

DATA PROCESSOR

Publication number: JP2005063627

Publication date: 2005-03-10

Inventor: ITO MASANORI; KUROSAWA YASUYUKI; OKAUCHI OSAMU; NAKAMURA TADASHI

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- international: G10L13/04; G10L19/00; G11B20/10; G11B20/12; G11B27/00; G10L13/00; G10L19/00; G11B20/10; G11B20/12; G11B27/00; (IPC1-7): G11B20/10; G10L13/04; G10L19/00; G11B20/12; G11B27/00

- european:

Application number: JP20030396946 20031127

Priority number(s): JP20030396946 20031127; JP20020346391 20021128; JP20020354106 20021205; JP20020359064 20021211; JP20020367961 20021219; JP20030091170 20030328; JP20030103950 20030408; JP20030110103 20030415; JP20030118281 20030423; JP20030131345 20030509; JP20030169071 20030613; JP20030279836 20030725

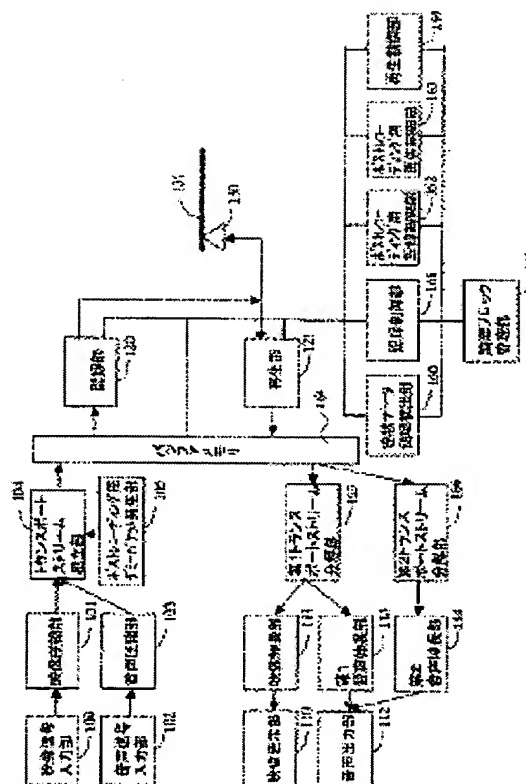
Report a data error here

Abstract of JP2005063627

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a data processor capable of reproducing data without interrupting them.

SOLUTION: The data processor for synchronously reproduces images and sounds from an optical disk recording video data and sound data in respectively different areas. Each area is constituted of one or more unit areas. The data processor comprises a reproduction control part for reading out respective data and instructing the reproduction of images and sounds on the basis of the read data, a head for reading out data in each unit area on the basis of an instruction and a sound buffer and an image buffer for respectively storing sound data and video data. After instructing the reading of voice data from a prescribed unit area, the reproduction control part instructs the reading of reproducible video data from n unit areas over a first period corresponding to (n+2) times (n: an integer ≥ 2) the maximum time required for the movement of the head and a second period required for the reading of voice data in a succeeding unit area.

COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIPI



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

映像を表す映像データ、および、音声を表す音声データが異なる領域に記録された光ディスクから、前記映像および前記音声を同期して再生することが可能なデータ処理装置であって、前記領域は、1以上の単位領域から構成されており、

前記映像データおよび前記音声データの読み出し、および読み出されたデータに基づいて前記映像および前記音声の再生を指示する再生制御部と、

指示に基づいて前記単位領域ごとにデータの読み出しを行うヘッドと、

読み出された前記音声データを蓄積する音声バッファメモリと、

読み出された前記映像データを蓄積する映像バッファメモリと

を備え、前記再生制御部は、所定の単位領域から前記音声バッファメモリに前記音声データを読み出すように指示し、その後、前記ヘッドが移動に要する最大時間の $(n+2)$ 倍(n :2以上の整数)に相当する第1の時間、および、次の単位領域内の音声データの読み出しに要する第2の時間にわたって再生可能な前記映像データを、 n 個の前記単位領域から前記映像バッファメモリに読み出すように指示する、データ処理装置。

【請求項 2】

前記第1の時間および前記第2の時間にわたって再生表示するために必要な前記映像データのデータ量は、第1の時間および第2の時間の和と、前記映像データの読み出し速度との積の値である、請求項1に記載のデータ処理装置。

【請求項 3】

前記単位領域のデータ長が、前記映像データの読み出しに要する総時間である第3の時間と前記映像データの読み出し速度との積を n で除算した値に等しい前記光ディスクから、前記映像および前記音声を同期して再生する、請求項1に記載のデータ処理装置。

【請求項 4】

前記ヘッドが移動に要する最大時間は、前記光ディスクの最内周と最外周との間の移動に要する時間である、請求項1に記載のデータ処理装置。

【請求項 5】

前記映像データおよび前記音声データの一方は、前記光ディスクの記録領域のうち、半径方向に関し中心部の領域に記録されており、前記ヘッドが移動に要する最大時間は、前記光ディスクの最内周と最外周との間の移動に要する時間の略半分の時間である、請求項1に記載のデータ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像信号及び音声信号を圧縮して光ディスク等の記録媒体へ記録する装置、および、記録媒体に記録された映像信号および音声信号を伸長して再生する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

映像(ビデオ)信号および音声(オーディオ)信号を低いビットレートで圧縮し符号化する種々のデータストリームが規格化されている。そのようなデータストリームの例として、DV規格(民生用デジタルVCR SD規格)やMPEG2システム規格(ISO/IEC 13818-1)のシステムストリームが知られている。システムストリームは、プログラムストリーム(P S)、トランスポートストリーム(T S)、およびPESストリームの3種類を包含する。このようなデータストリームは、所定の規格に従って、光ディスク等に記録される。

【0003】

近年、このようなデータストリームを利用してポストレコーディングを実現するデータ記録装置(民生用カムコード等)が普及し始めている。ポストレコーディングとは、映像および音声を記録した後に新たな音声を録音することをいう。ポストレコーディングを行うことにより、当初録音された音声に代えて新たに録音した音声を映像と同期させて再生することができる。

【0004】

以下、本明細書では、当初録音された音声を「表音声」(original audio)と称し、新たに録音された音声を「裏音声」(substitute audio)と称する。また映像および表音声をあわせて「動画」という。また映像を表すデータを「映像データ」、表音声を表すデータを「表音声データ」、裏音声を表すデータを「裏音声データ」という。

【0005】

ポストレコーディングは、一般に次の2つのステップによって実現される。まず第1ステップでは、動画がポストレコーディング可能な記録モードにより記録される。この記録モードでは、将来裏音声を記録するためのデータ構造によってデータストリームが記録される。第2ステップでは記録された動画の映像を再生しながら裏音声記録される。この手順によってポストレコーディングが行われると、再生する装置(データ再生装置)は映像と裏音声とを同期させて再生することができる。ユーザは同時に再生すべき映像データ、音声データ、および再生タイミングを、プレイリストを記述することによって指示する。本明細書ではこの様に、映像とその他のデータを同時再生することを同時再生と呼ぶ。なお、表音声データは消去してもよいし裏音声データと並存させてもよい。裏音声を並存している場合は、映像、表音声、および裏音声を同時に再生することもある。

【0006】

また、第2ステップにおいて動画を再生しながら音声
を記録するリアルタイムなポストレコーディングの他
に、再生された動画を見ないで音声ファイルをファイル
コピーする様なリアルタイムでないポストレコーディン
グ処理もある。

【0007】

ここで、データ再生装置の構成を説明する。図1は、
従来のデータ再生装置の機能ブロックの構成を示す。デ
ータ再生装置は、DVD-RAMディスク、Blu-ray 10
ディスク (BD) 等の光ディスク131に記録され
たデータストリームを再生することができる。以下で
は、データストリームはMPEGトランスポートストリ
ーム (TS) であるとして説明する。TSは複数のパケ
ット (TSパケット) から構成されており、各TSパケ
ットには映像データ、表音声データまたは裏音声データ
が含まれている。

【0008】

データ再生装置による同時再生 (映像および裏音声の
再生) を説明する。再生部121はピックアップ130 20
を介して、光ディスク131からTSを読み出してA/
D変換等の処理を行い、各TSパケットを出力する。第
1トランスポートストリーム分解部165は、バッファ
メモリ172を介してTSパケットを映像データおよび
表音声データに分離する。映像伸長部111は、映像デ
ータを伸長 (復号化) して、映像表示部110において
表示する。

【0009】

一方、映像データの処理と並行して、裏音声データの
処理が行われる。まず、論理ブロック管理部141が管 30
理する光ディスク131の記録領域の管理情報に基づい
て、ポストレコーディング用再生制御部171は読み出
すべき裏音声データを特定する。再生制御部171から
の読み出し指示に基づいて、再生部121はその裏音声
データを読み出してA/D変換等の処理を行い、さらに
裏音声データのTSパケットをバッファメモリ172に
出力する。バッファメモリ172は、映像データとは別
の領域に裏音声データを格納する。第2トランスポート
ストリーム分解部166はバッファメモリ172から裏
音声データを読み出し、D/A変換部176はその裏音
40 声データを復号化して音声出力部112から出力する。
なお、第1音声伸長部113とD/A変換部176とは
音声データを復号化するという点において同じ機能を有
する。

【0010】

裏音声データは映像データおよび表音声データの記録
後にそれらとは独立して記録されるため、ピックアップ
130は同時再生時において各データの記録位置に移動
してデータを読み出す必要がある。図2は、映像と裏音
声とを同期して再生するときのピックアップ130の動 50

作順序を示す。読み出しの対象は、動画ファイル内の映
像データであり、音声ファイル内の裏音声データであ
る。

【0011】

ピックアップ130は、まず光ディスク131上の音
声ファイルの記録位置に移動して一定量の裏音声デー
タを読み出す (リード#0)。ピックアップ130はその
後動画ファイルの記録位置をシークして (シーク#
0)、映像データを読み出す (リード#1)。データ再
生装置は映像データの読み出し開始以降、映像の表示お
よび裏音声の出力を開始する。その後、ピックアップ1
30は、音声ファイルへの移動 (シーク#1)、裏音声
データの読み出し (リード#2)、映像データの記録位
置のシーク (シーク#2) を順に行う。

【0012】

図3は、バッファメモリ172における映像データの
符号量 (データ量) と裏音声データの符号量 (データ
量) との時間遷移を示す。図3では、復号化のために読
み出されたデータは読み出されると同時にバッファメモ
リ172から削除されるとしている。図3に示すよう
に、シーク中 (2、4、6、7) は映像データおよび音
声データのデータ量は変化しないか (2)、共に減少す
る (4、6、7)。映像データの読み出し中 (3、8)
は、映像データは増加する一方で裏音声データのデー
タ量は減少し、逆に裏音声データの読み出し中 (5) は、
音声データは増加する一方で映像データのデータ量は減
少する。

【0013】

ピックアップ130は一回の読み出し動作で、物理的
に連続した領域 (連続データ領域) のデータを読み出
す。連続データ領域の最小データ長は記録時に記録装置
において決定される。図2には映像データに関する連続
データ領域の最小長Dの位置付けを示す。最小長は同じ
とは限らないが音声データの連続データ領域についても
同様である。

【0014】

映像および裏音声途切れることなく再生するため
には、読み出されバッファメモリ172に蓄積されている
データのデータ量を0にしないことが必要になる。そこ
で、バッファメモリにデータを十分蓄積できるように連
続データ領域の最小長を、データを記録する時点におい
て適切に決定する必要がある。そして、その最小長を必
ず守って記録していれば、途切れなく同時再生をできる
様にできる。記録効率の観点では、特に消費するデー
タ量が多い映像データの連続データ領域の最小長が重要で
ある。連続データ領域の最小長が大きいくほど、記録媒体
の空きスペースを使えなくなるからである。例えば、特
許文献1および特許文献2に記載の技術によれば、図2
における各シーク#1、2、3に要する最長時間および
リード#2の読み出し時間を考慮して、映像データに対 50

する連続データ領域の最小長Dを決定している。シーク # 3 を考慮する理由は、ピックアップ 130 が動画ファイルの不連続点（連続データ領域の境界）に遭遇するとピックアップ 130 の移動が発生し、余分に時間を要するからである。なお、図 2 のシーク # 3 は図 3 の V 内シーク（7）に対応している。ただし、図 3 は最悪ケースを示しているため、図 2 のシーク # 2 とシーク # 3 の間の動画ファイルの読み出し時間に相当する期間はほぼ 0 としている。

【0015】

ここで、映像データに対する連続データ領域の最小長 D は、以下の数式に基づいて導出している。同時再生時の動画用連続データ領域の最低限の読み込み時間長を t_{v-CDA} 、その読み込み時のデータ転送速度を V_r 、ポス *

$$(V_r - V_o)t_{v-CDA} = V_o \times (3T_{SEEK} + t_{A-CDA})$$

【0018】

【数 2】

$$(A_r - A_o)t_{A-CDA} = 2A_o \times t_{A_o}$$

※【0019】

【数 3】

20

※

$$t_{A_o} = t_{v-CDA} + 3T_{SEEK}$$

という関係がある。よって、 t_{v-CDA} は以下のように求まる。

★【0020】

★【数 4】

$$t_{A-CDA} = (2 \times A_o \times V_r) \times 3T_{SEEK} / ((V_r - V_o) \times (A_r - A_o) - 2 \times A_o \times V_o)$$

【0021】

いま、 $V_r = A_r$ であるから、数 4 は以下のように簡略化される。

☆【0022】

【数 5】

☆

$$t_{A-CDA} = 3 \times A_o \times T_{SEEK} / (V_r - V_o - A_o - A_o \times V_o / V_r)$$

【0023】

よって、音声および音声の連続データ領域の最小データサイズをそれぞれ S_{A-CDA} および S_{V-CDA} （ビット）とすると、これらはそれぞれ数 6 および数 7 によって得ら ◆ 40

◆れる。

【0024】

【数 6】

$$S_{A-CDA} = V_r \times (t_{A-CDA} / 2) = 3 \times A_o \times V_r \times T_{SEEK} / (V_r - V_o - A_o - V_o \times A_o / V_r)$$

【0025】

【数 7】

$$S_{V-CDA} = V_r \times t_{v-CDA} = 3 \times V_o \times V_r \times T_{SEEK} \times (1 + A_o / V_r) / (V_r - V_o - A_o - V_o \times A_o / V_r)$$

【0026】

具体例で説明すると、 $t_{v-play} = t_{v-CDA} \times V_r / V_o$ 、 $t_{A-play} = (t_{A-CDA} / 2) \times V_r / A_o$ より $T_{SEEK} = 1.2$ 秒、 V_o

$= 15.57 \text{ Mbps}$ 、 $A_o = 0.256 \text{ Mbps}$ 、 $V_r = 20 \text{ Mbps}$ とすると、映像用連続データ領域の最小値は 18.5 秒分（ t_{v-play} ）、音声用連続データ領

域の最小値は18.1秒分 (t_{A-play})、映像用データサイズは35.7Mバイト (S_{V-CDA})、音声用データサイズは58kバイト (S_{A-CDA})。したがって、音声用連続データ領域のサイズは、ECCブロックの整数倍とする必要があるため64kバイト以上になる。

【特許文献1】国際公開公報WO02/23896号

【特許文献2】国際公開公報WO03/044796号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0027】

上述の技術に基づいて映像データに対する連続データ領域の最小長Dを決定すると、最小長Dが非常に大きくなる場合がある。上記の条件に加え、さらにディスクの欠陥率等を考慮すると、最小長Dは映像の再生時間に換算して約22秒～23秒もの再生時間分のデータ量に相当する。例えば映像データが部分削除されると、最小長Dに満たない空き領域があちらこちらに発生する。一方で、全ての動画ファイルに対してポストレコーディング後の途切れない同時再生を実現するためには、全ての映像データを最小長D以上の連続データ領域上に記録する必要がある。その一方、最小長Dに満たない領域は連続データ領域を構成できないため使用されることはない。*

$$(V_r - V_o)t_{V-CDA} = 2V_o \times (2T_{SEEK} + t_{A-CDA})$$

【0031】

【数9】

$$(A_r - A_o)t_{A-CDA} = 2A_o \times (2T_{SEEK} + t_{V-CDA})$$

という関係式から

30 ※【数10】

【0032】

※

$$t_{A-CDA} = 4T_{SEEK} \times A_o (1 + V_o/V_r) / (V_r - V_o - A_o - 3 \times A_o \times V_o/V_r)$$

【0033】

【数11】

$$t_{V-CDA} = 4T_{SEEK} \times V_o (1 + A_o/V_r) / (V_r - V_o - A_o - 3 \times A_o \times V_o/V_r)$$

【0034】

【数12】

$$S_{V-CDA} = V_r \times t_{V-CDA} / 2$$

【0035】

【数13】

$$S_{A-CDA} = A_r \times t_{A-CDA} / 2$$

【0036】

【数14】

*【0028】

また、動画ファイルの任意の再生区間をプレイリストでつなぎ、音声データを同時再生する場合、動画と音声とが途切れないで同時再生できる様に保障するには、動画ファイルの各再生区間が最小長D以上選択され、かつ音声データの再生区間もその最小長以上選択されている必要がある。この時、動画データの最小長が長いと、実用的なプレイリストとして使えない。つまり、実用的な同時再生するプレイリストを実現するには、最小長が短く

10

する必要がある。再生区間を短く設定しても途切れないで連続同時可能であることが望ましい。しかも、自己録再だけではなく、所定のフォーマットに従えば会社、機種、および価格が異なってもポストレコーディングおよび同時再生可能であることが望ましい。

【0029】

最小長Dを短縮する方法として特許文献2に記載の、図62に示すピックアップ移動モデルを導入して最小長を短くする方法がある。これに従えば、動画用連続データ領域は最小長以上、最小長の2倍未満にする。

20

【0030】

【数8】

40

$$t_{V-play} = t_{V-CDA} \times V_r / V_o$$

【0037】

【数15】

$$t_{A-play} = t_{A-CDA} \times V_r / A_o$$

によって最小長が求まる。 $T_{SEEK} = 1.2$ 秒、 $V_o = 15.57$ Mbps、 $A_o = 0.256$ Mbps、 $V_r = 20$ Mbpsとすると、映像用連続データ領域の最小値

50

(t_{V-play})は13.6秒となる。しかし、この手法に

よっても、まだ短くなることが好ましい。

【0038】

以上説明したように、光ディスクをより効率的に利用するデータの記録手法、および、記録されたデータを途切れることなく再生するための方策が求められている。

【0039】

なお、本明細書では、光ディスクの回転方向に沿って裏音声データのデータ領域と動画データのデータ領域とを隣接させる記録方式をインターリーブ方式といい、隣接しない記録方式をノンインターリーブ方式という。図 62 では、対応する裏音声データのデータ領域と動画データのデータ領域とを隣接させていない。一方、図 63 は、インターリーブ方式によるデータストリームのデータ構造の例を示す。対応する動画データと裏音声データとを光ディスクの回転方向に沿って隣接して記録すると、動画データと裏音声データとを読み出すに際してシークをする必要がなくなる。これにより、連続データ領域の最小データ長の値を小さくすることができる。なお、図 63 に示すインターリーブ方式によれば、再生時間長が 0.4 から 1 秒分の動画を含む M P E G トランスポートストリームの直前に、時間的にこれに同期する裏音声データの連続データ領域が設けられている。裏音声データと映像データは E C C ブロック境界で分離され、連続データ領域終端にはビデオデータ終端が記録される。この方法では音声データ領域ヘリアルタイムにポストレコーディングができないことや、音声データ領域が細かく分断されているため非リアルタイムのデータ書き込みを実施すると書き込み場所が分散しているため書き込み処理に非常に多くの時間を要するという問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0040】

本発明によるデータ処理装置は、映像を表す映像データ、および、音声を表す音声データが異なる領域に記録された光ディスクから、前記映像および前記音声を同期して再生することが可能である。前記領域は、1 以上の単位領域から構成されている。データ処理装置は、前記映像データおよび前記音声データの読み出し、および読み出されたデータに基づいて前記映像および前記音声の再生を指示する再生制御部と、指示に基づいて前記単位領域ごとにデータの読み出しを行うヘッドと、読み出された前記音声データを蓄積する音声バッファメモリと、読み出された前記映像データを蓄積する映像バッファメモリとを備えている。前記再生制御部は、所定の単位領域から前記音声バッファメモリに前記音声データを読み出すように指示し、その後、前記ヘッドが移動に要する最大時間の $(n+2)$ 倍 ($n: 2$ 以上の整数) に相当する第 1 の時間、および、次の単位領域内の音声データの読み出しに要する第 2 の時間にわたって再生可能な前記映像データを、 n 個の前記単位領域から前記映像バッ

ァメモリに読み出すように指示する。

【0041】

前記第 1 の時間および前記第 2 の時間にわたって再生表示するために必要な前記映像データのデータ量は、第 1 の時間および第 2 の時間の和と、前記映像データの読み出し速度との積の値であってもよい。

【0042】

前記単位領域のデータ長が、前記映像データの読み出しに要する総時間である第 3 の時間と前記映像データの読み出し速度との積を n で除算した値に等しい前記光ディスクから、前記映像および前記音声を同期して再生してもよい。

【0043】

前記ヘッドが移動に要する最大時間は、前記光ディスクの最内周と最外周との間の移動に要する時間であってもよい。

【0044】

前記映像データおよび前記音声データの一方は、前記光ディスクの記録領域のうち、半径方向に関し中心部の領域に記録されており、前記ヘッドが移動に要する最大時間は、前記光ディスクの最内周と最外周との間の移動に要する時間の略半分の時間であってもよい。

【発明の効果】

【0045】

本発明によれば、データを途切れることなく再生することが可能なデータ処理装置を得ることができる。特に、比較的低速なシークタイムを有する安価なデータ処理装置であってもデータを途切れることなく再生を行うことができる。また、本発明のデータ処理装置によれば、記録領域を効率的に利用して映像データおよび音声データを記録することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0046】

(実施形態 1)

図 4 は、本実施形態によるデータ処理装置の機能ブロックの構成を示す。このデータ処理装置は、DVD-RAM ディスク、Blu-ray ディスク (BD) 等の光ディスク 131 に、映像データおよび音声データを含む動画データストリームを記録することができ、また、記録されたデータストリームを再生することができる。

【0047】

さらに、データ処理装置は、映像および音声を記録した後に新たな音声を録音するポストレコーディングを行うこともできる。ポストレコーディングを行うことにより、データ処理装置は、当初録音された表音声 (original audio) に代えて、新たに録音した裏音声 (substitute audio) を映像と同期させて再生することができる。

【0048】

図 4 に示すデータ処理装置は、記録機能および再生機能の両方を有している。これらは独立した機能であるた

め、分離することができる。よって、データ処理装置は後述の手順に従った記録処理を行うデータ記録装置として、または、後述の手順に従った再生処理を行うデータ再生装置として実現される。

【0049】

そこで、以下では、データ処理装置の記録機能および再生機能をそれぞれ分けて説明する。以下の説明では、動画データストリームはトランスポートストリーム(TS)であるとして説明するが、後にプログラムストリームにも言及する。

【0050】

図5は、図4に示すデータ処理装置の記録機能に関する構成を示す。データ処理装置は、映像信号入力部100と、映像圧縮部101と、音声信号入力部102と、音声圧縮部103と、トランスポートストリーム組立部104と、ダミーパケット発生部105と、記録部120と、再生部121と、論理ブロック管理部141と、連続データ領域検出部160と、記録制御部161とを有する。

【0051】

映像信号入力部100は映像信号入力端子であり、映像データを表す映像信号を受け取る。映像圧縮部101は映像信号のデータ量を圧縮符号化して映像データを生成する。この圧縮符号化は、例えばISO/IEC 13818-2のMPEG2ビデオ圧縮である。音声信号入力部102は音声信号入力端子であり、音声データを表す音声信号を受け取る。音声圧縮部103は音声信号のデータ量を圧縮符号化して音声データを生成する。この圧縮符号化は、ISO/IEC 13818-7のMPEG2-AAC(Advanced Audio Coding)圧縮である。音声信号入力部102および音声圧縮部103は、表音声および裏音声の録音のいずれの場合にも利用される。

【0052】

なお、音声圧縮方式はDolby AC-3圧縮やISO/IEC 13818-3のMPEG Audio Layer 2等であっても良い。

【0053】

例えば、データ処理装置がビデオレコーダである場合には、映像信号入力部100および音声信号入力部102は、それぞれチューナ部(図示せず)の映像出力部および音声出力部と接続され、それぞれから映像信号および音声信号を受け取る。また、データ処理装置がムービー、カムコーダ等である場合には、映像信号入力部100および音声信号入力部102は、それぞれカメラのCCD(図示せず)およびマイクから出力された映像信号および音声信号を受け取る。

【0054】

トランスポートストリーム組立部104(以下「組立部104」と記述する)は、圧縮符号化された映像デー

タと音声データをTSパケットにパケット化してトランスポートストリーム(TS)を生成する。ダミーパケット発生部105は、データ処理装置がポストレコーディング可能な記録モードで動作しているときに、ダミーパケットを生成する。ダミーパケットもまた、TSに規定されるパケットである。

【0055】

バッファメモリ164は、図12を参照しながら後述するように、動画データを一時的に格納する動画バッファメモリ、および、裏音声を一時的に格納する音声バッファメモリを含む。

【0056】

記録部120は、記録制御部161の指示に基づいて光ヘッド(ピックアップ)130を制御し、記録制御部161から指示された論理ブロック番号の位置から、TSのビデオオブジェクトユニット(VOBU)を記録する。このとき、記録部120は、各VOBUを32Kバイト単位に分割し、その単位で誤り訂正符号を付加して一つの論理ブロックとして光ディスク131上に記録する。一つの論理ブロックの途中で一つのVOBUの記録が終了した場合は、隙間を開けることなく次のVOBUの記録を連続的に行う。

【0057】

再生部121はピックアップ130を介して、光ディスク131からTSを読み出してA/D変換等の処理を行い、各TSパケットを出力する。

【0058】

論理ブロック管理部141は、必要に応じて再生部121を起動して、光ディスク131上に記録されているUDF(Universal Disk Format)ファイルシステムのスペースビットマップを読み込み、論理ブロックの使用状況(使用済み/未使用)を把握する。そして、記録処理の最終段階において、後述するFID及びファイルエントリをディスク上のファイル管理領域へ書き込む。本実施形態では、電源投入時にまとめてスペースビットマップを読み込む。ポストレコーディングを想定した記録モードによる記録時、ポストレコーディング記録時およびポストレコーディング再生時には、途中でスペースビットマップの読み込みは不要である。

【0059】

連続データ領域検出部160(以下「領域検出部160」と記述する)は、論理ブロック管理部141内で管理されている光ディスク131のセクタの使用状況を探検して、未使用の論理ブロックが最大記録/再生レート換算で2.6秒分連続している連続した空き論理ブロック領域を検出しておく。そして、当該論理ブロック領域の論理ブロック番号を、論理ブロック単位の書き込みが発生するごとに記録部120へ通知し、また論理ブロックが使用済みになることについては、論理ブロック管理部141に通知する。

【0060】

記録制御部161は、記録部120の動作を制御する。記録制御部161は、予め領域検出部160に指示を出して、連続した空き論理ブロック領域を検出させておく。そして、記録制御部161は、論理ブロック単位の書き込みが発生するたびに当該論理ブロック番号を記録部120に通知し、論理ブロックが使用済みになった場合には論理ブロック管理部141に通知する。なお、記録制御部161は、領域検出部160に対して連続した空き論理ブロック領域のサイズを動的に検出させてもよい。

【0061】

図6は、データ処理装置によって生成されるMPEG-TSのデータ構造を示す。TSは複数のビデオオブジェクトユニット(Video Object Unit:VOBU)を含み、各VOBUは1以上のTSパケットから構成されている。各TSパケットのデータサイズは188バイトである。TSパケットは、例えば、圧縮された映像データが格納されたパケット(V_TSP)、圧縮された表音声データが格納されたパケット(A_TSP)および将来録音される裏音声データを格納するためのパケット(D_TSP)等を含む。

【0062】

TSパケットV_TSPはヘッダと映像データ(ビデオデータ)とを含む。A_TSPはヘッダと音声(オーディオデータ)とを含む。D_TSPは、ヘッダと裏音声用ダミーデータとを含む。それぞれは、ヘッダ内のパケット識別子(Packet ID;PID)によって識別される。図6では、V_TSPにはPID="0x0020"、A_TSPにはPID="0x0021"、D_TSPにはPID="0x0022"が割り付けられている。なお、他の種類のTSパケットとして、プログラム・アソシエーション・テーブル(PAT)が格納されたパケット、プログラム・マップ・テーブル(PMT)が格納されたパケットおよびプログラム・クロック・リファレンス(PCR)が格納されたパケット存在する。しかし、これらは本発明では特に問題としないため説明および図示は省略する。

【0063】

図7は、MPEG-TSと、光ディスク131のデータ領域との関係を示す。TSのVOBUは、映像の約0.4~1秒分の再生時間(表示時間)のデータを含んでおり、光ディスク131の連続データ領域に記録される。連続データ領域は物理的に連続する論理ブロックから構成されており、本実施形態ではこの領域には最大レートでの映像データの再生時間にして10秒から20秒のデータが記録される。データ処理装置は、論理ブロックごとに誤り訂正符号を付与する。論理ブロックのデータサイズは32kバイトである。各論理ブロックは、2Kバイトのセクタを16個含む。

【0064】

なお、ひとつのVOBUは、原則としてそのVOBUのデータのみで映像および音声の復号が可能である。また、1つのVOBUのデータサイズは、映像データが可変ビットレートであれば最大記録再生レート以下の範囲で変動し、映像データが固定ビットレートであればほぼ一定である。

【0065】

図8は、記録されたデータが光ディスク131のファイルシステムにおいて管理されている状態を示す。例えばUDF規格のファイルシステム、またはISO/IEC 13346 (Volume and file structure of write-once and rewritable media using non-sequential recording for information interchange) ファイルシステムが利用される。

【0066】

図8では、連続して記録されたTSがファイル名MOVIE.MPGとして記録されている。ファイル内ではTSのパケット構造が保持されている。1つのファイルは1または2以上の連続データ領域から構成される。ファイルを構成するファイルエントリの位置として先頭セクタ番号または論理ブロック番号が設定される。このファイルは、ファイル名およびファイルエントリの位置が、ファイル・アイデンティファイア(File Identifier Descriptor;FID)で管理されている。ファイル名はFID欄にMOVIE.MPGとして設定され、ファイルエントリの位置はICB欄にファイルエントリの先頭セクタ番号として設定される。ファイルエントリは、各連続データ領域(CDA:Contiguous Data Area)a~cを管理するアロケーションディスクリプタ(Allocation Descriptor)a~cを含む。図9は各アロケーションディスクリプタのデータ構造を示す。アロケーションディスクリプタは、エクステンツ長(Extent Length)およびエクステンツ位置(Extent Position)を記述するフィールドを有している。

【0067】

なお、1つのファイルが複数の領域a~cに分かれている理由は、領域aの途中に不良論理ブロック、書き込みができないPCファイル等が存在したからである。

【0068】

図10は、1ファイルと連続データ領域との関係を示す概念図である。先頭の連続データ領域と末尾の連続データ領域のデータサイズは任意のサイズであってもよい。ただし、その他の各連続データ領域の最小長は記録時に予め定められており、いずれもその最小長以上の領域が確保されている。データは、例えば領域#0、#1、・・・、#11の順に読み出される。現実の読み出し処理においては領域間にはピックアップ130の移動が伴うが、論理的には連続的なデータとして把握される。このような論理的なデータ構造を連続データ領域チ

チェーンと呼ぶこととする。1つの連続データ領域チェーンによって1つのファイルを表すときは、後述するようにシームレスな連続再生が保証される。このような連続データ領域チェーンからのデータの再生処理は後に詳述する。

【0069】

なお、先頭の連続データ領域のサイズが最小データサイズ以下となるのは、例えば記録された動画ファイルの前方部分を削除した場合である。また、末尾の連続データサイズが最小データサイズ以下となるのは、例えば動画ファイルの記録時にある連続データ領域の途中で記録停止操作をした場合や、記録された動画ファイルの後方部分を削除した場合である。

【0070】

図11は、図4に示すデータ処理装置のポストレコーディング機能に関する構成を示す。光ディスク131には、すでに動画データが記録されているとする。ポストレコーディングは、動画データのうち映像データを再生しながら、その映像に同期する裏音声进行を記録するため、新たに映像を再生する構成および裏音声を記録する構成

【0071】

データ処理装置は、映像表示部110と、映像伸長部111と、音声出力部112と、第1音声伸長部113と、第1トランスポートストリーム分解部165とを有する。

【0072】

第1トランスポートストリーム分解部165（以下「第1分解部165」と記述する）は、ピックアップ130、再生部121およびバッファメモリ164を介して、光ディスク131に記録された動画ストリームを取得する。そして、第1分解部165は、動画ストリームの各TSパケットを映像データパケット（V__TS P）、表音声データパケット（A__TS P）に分離する。映像伸長部111は、映像データを伸長（復号）して、映像表示部110において表示する。第1音声伸長部113は、映像データを伸長（復号）して、音声出力部112から出力する。なお、音声出力部112および第1音声伸長部113は表音声を裏音声に切り替えるときに利用できる。

【0073】

データ処理装置は、さらにポストレコーディング用記録制御部162を有する。ポストレコーディング用記録制御部162は、光ディスク131上に記録された動画ストリームが処理されるように、その伝送経路を制御して、映像および音声の再生を指示する。この記録制御部162は同時に、裏音声の録音のための制御を行う。すなわち、記録制御部162の制御に基づいて、音声圧縮部103は音声信号入力部102に入力された裏音声を圧縮符号化し、組立部104は、圧縮符号化された裏音

声データをTSに変換する。その結果、裏音声データは、バッファメモリ164、記録部120およびピックアップ130を介して、光ディスク131へ裏音声ファイルとして記録される。

【0074】

図12は、データ処理装置におけるポストレコーディング時のデータの流れを示す。光ディスク131上に記録済みの動画データストリームはピックアップ130を介して転送速度V_rでバッファメモリ164の動画バッファメモリ内に取り込まれ、さらにその動画データストリームは転送速度V_oで第1分解部165に転送される。第1分解部165において映像データパケットおよび音声データパケットに分解されると、映像伸長部111および第1音声伸長部113により映像および音声は復号化され再生される。一方、裏音声は音声圧縮部103により音声データに変換され、次に組立部104を介して転送速度A_iで音声バッファメモリに取り込まれる。さらに、その音声データは、転送速度A_wでピックアップ130を介して光ディスク131に書き込まれる。動画データの読み込みと音声データの書き込みは1個のピックアップ130を時分割的に交互に切り替えることにより実現される。ここで、V_r>V_o、A_w>A_iとする。

【0075】

図13は、裏音声データファイル内のTSのデータ構造および光ディスク131のデータ領域の関係を示す。TSは、符号化された裏音声データを含むTSパケット（A__TS P）から構成される。TSパケット（A__TS P）は、AAC圧縮符号化された音声データにヘッダが付加されて構成されている。また、光ディスク131上に96kバイトの複数の連続データ領域が確保され、それらの領域にTSファイルが連続して記録される。

「96kバイト」は固定長であってもよいし、例えば96kバイトから192kバイトの範囲で変化させてもよい。これは裏音声ファイルの編集が非常に容易になる。また、各領域は互いに物理的に離れていてもよいし隣接していてもよい。隣接する場合は、それらをまとめてひとつの連続データ領域と捉えることもできる。このときの連続データ領域のデータサイズは固定長の整数倍になる。なお、このTSファイルもまた、PAT、PMT等をそれぞれ含むパケット（図示せず）を有する。

【0076】

次に、図14は、図4に示すデータ処理装置の再生機能に関する構成を示す。この構成のうち、図11と重複する要素については説明を省略する。以下、データ処理装置の第2トランスポートストリーム分解部166（以下「第2分解部166」と記述する）、第2音声伸長部114および裏音声再生用の再生制御部163を説明する。

【0077】

第2分解部166は、バッファメモリ164の音声バッファメモリから裏音声ファイルのTSパケットを取得して、TSから裏音声データを分離して抽出する。第2音声伸長部114は、その裏音声データを伸長（復号化）する。

【0078】

再生制御部163は、光ディスク131上に記録された動画ファイルを、ピックアップ130、再生部121、第1分解部165、映像伸長部111および第1音声伸長部113を経由することにより、映像および表音声として再生する。そして、裏音声を再生するタイミングにおいて、再生制御部163は、光ディスク131上に記録された裏音声ファイルを、ピックアップ130、再生部121、第2分解部166、第2音声伸長部114を経由することによって再生する。論理ブロック管理部141は、読み出すべきTSファイルの光ディスク131の格納位置を管理している。

【0079】

図15は、データ処理装置におけるポストレコーディングされた裏音声を再生するときのデータの流れを示す。光ディスク131上に記録済みの動画データは、ピックアップ130を介して転送速度 V_r で動画バッファメモリ内に取り込まれ、さらに、その動画データは、転送速度 V_o で分解部165に転送され、さらに映像伸長部111および第1音声伸長部113により映像および音声として再生される。一方、光ディスク131上に記録済みの裏音声データは、ピックアップ130を介して転送速度 A_r で音声バッファメモリ内に取り込まれ、さらに、その裏音声データは、転送速度 A_o で分解部166を介して第2音声伸長部114により裏音声として再生される。ここで、 $V_r > V_o$ 、 $A_r > A_o$ とする。

【0080】

図16は、動画ファイルと裏音声ファイルを交互に記録する場合（つまりインターリーブ方式）の記録ルールの例を示す。動画用の連続データ領域は T_{min} 以上 T_{max} 未満の転送時間に転送される整数個（ N 個）のVOBUを含む（条件1）。また、裏音声データとしても、 T_{min} 以上 T_{max} 未満の再生時間の整数個の音声フレームを含む（条件2）。動画の転送時間と音声フレームの再生時間はほぼ等しい。それらの差の大きさは所定値以下であるとする（条件3）。また、動画の先頭の再生タイミング（例えば、PTS）と先頭の音声フレームの再生タイミングはほぼ等しく、それらの差の大きさは所定値（例えば、1フレーム以下）であるとする（条件4）。裏音声用連続データ領域と動画用連続データ領域の末尾はECCブロックの終端と一致する（条件5）。そして、 T_{min} として、ノンインターリーブ方式により別領域に音声用連続データ領域を確保可能となる様に（例えば数7を満たす様に）、動画用の連続データ領域の最小長を選択する。これにより、ノンインター

リーブ方式のポストレコーディングだけでなく、インターリーブ方式のポストレコーディングも可能となる。

【0081】

またさらに、ノンインターリーブ方式による同時再生時に、あわせてインターリーブ方式で記録された裏音声データも同時に再生可能となる様に T_{min} を決めてもよい。

【0082】

図17は、動画データと裏音声データとを含むTSのデータ構造を示す。インターリーブ方式により裏音声データを記録する場合の別の例である。裏音声ファイルの連続データ領域は、動画ファイルの各VOBUの連続データ領域の物理的に直前に配置される。このとき、ひとつの裏音声用連続データ領域内には、直後に配置されるVOBUに対応する裏音声データが格納される。裏音声データの連続データ領域は3個のECCブロックから構成されている。3個のうちの2個のECCブロック（64kバイト）は1秒分の音声データに対して用いられる。1個のECCブロック（32kバイト）は欠陥ブロック発生時の予備として用いられる。これにより、同時再生時には、裏音声データの先頭からリードすることによりVOBUの単位のランダムアクセスが容易に可能になる。その結果、映像と裏音声の同期再生時において、シームレスにデータを読み出すために必要な動画ファイルの連続読み出し量は従来の $1/3$ になる。ユーザが任意のシーンを複数選択してそれらのシーンを連続して再生する場合には、映像伸長部111、音声伸長部113および114に対してシームレスなデータの供給を保証できる。なお、後述のように裏音声データの連続データ領域にさらに1個のECCブロック（32kバイト）を設けて、動画ファイルの再生時に重畳すべき静止画データ等を記録することもできる。

【0083】

次に、ピックアップ130の動作順序を説明しながら、光ディスク131上でどのように映像データおよび裏音声データが記録されているかを説明する。

【0084】

図18は、ノンインターリーブ方式のピックアップのジャンプモデルにより映像と裏音声とを同期して再生するときのピックアップ130の動作順序を示す。また、図19は、バッファメモリ164における映像データの符号量（データ量）と裏音声データの符号量（データ量）との時間遷移を示す。図19の番号（1）、（2）等が図18の（1）、（2）等に対応する。また、図19の丸付の番号が図18の丸付の同じ番号に対応する。

【0085】

図20は、映像と裏音声とを同期して再生するときのピックアップ130のより詳細な動作順序を示す。本実施形態の主要な特徴の1つは、連続データ領域のデータ長を従来よりも短くすることにある。ただし、データ長

を短くするだけでは、特に再生レートの高い映像データのデータ量が不足するので、読み出す動画データの連続データ領域の数を増加することによって必要なデータ量をバッファメモリ164内に確保する。これにより、裏音声データの連続データ領域を往復するシーク動作の時間および読み出し時間中も途切れることなく映像を再生できる。

【0086】

以下、ピックアップ130の具体的な動作を説明する。ピックアップ130は、まず光ディスク131上の音声ファイルの記録位置から一定量の裏音声データを読み出す（リード#0）。このデータ量は裏音声用の連続データ領域の最小データ長以上であり、かつ最小データ長の2倍以下である。

【0087】

その後、ピックアップ130は動画ファイルの記録位置をシークして（シーク#0）、映像データを読み出す（リード#1）。データ再生装置は映像データの読み出し開始以降、映像の表示および裏音声の出力を開始する。ここでも、読み出される映像データのデータ量は動画用の1つの連続データ領域のデータ長以上である。

【0088】

リード#1が終了すると、ピックアップ130は動画ファイルの次の連続データ領域をシークして（シーク#1）、引き続き映像データを読み出す（リード#2）。ピックアップ130は、このような映像データの連続データ領域に対するシーク動作および読み出し動作を繰り返す。この結果、バッファメモリ164内の映像データのデータ量は徐々に増加する。

【0089】

必要な映像データの読み出しが終了すると（リード#n）、ピックアップ130は裏音声データの読み出しに戻る。すなわちピックアップ130は、n回目のシーク動作によって次の裏音声データの連続データ領域をシークし、その領域から裏音声データを読み出す（リード#(n+1)）。その後は、再び先の連続データ領域の位置へシークして戻る（シーク#(n+1)）。

【0090】

ここで、映像データもしくは音声データを読み出す*

$$(V_r - V_o) t_{v-CDA} = V_o \times ((n+2) \times T_{SEEK} + t_{A-CDA})$$

【0095】

$$(A_r - A_o) t_{A-CDA} = A_o \times ((n+2) \times T_{SEEK} + t_{v-CDA})$$

【0096】

ただし数式中の文字の意味は次のとおり定義される。

【0097】

t_{v-cda} : 1周期中の動画用連続データ領域のリード時

*でに最も時間を要する最悪ケースを想定する。それぞれの動画データのリードが最小データサイズであり、かつシーク#(n+1)によって動画ファイルに戻ったとしても、その位置のデータが例えば連続データ領域中の最後のセクタであった場合を想定する。この時、ピックアップ130は次の映像データに到達するまでシーク動作を行う。（シーク#(n+2)）。そして、次の連続データ領域の映像データを読み出す。

【0091】

図21は、最悪ケースにおけるバッファメモリ164における映像データの符号量（データ量）と裏音声データの符号量（データ量）との時間遷移を示す。まず音声バッファに注目すると、リード#1において映像データの読み出しが開始された後シーク#nが完了するまでは、裏音声データは読み出しが行われず再生のみが行われる。よって、音声バッファのデータ量は、再生中のデータ転送速度 A_o に比例して減少する。

【0092】

映像バッファに注目すると、リード#1において映像データの読み出しが開始されるとともに、映像および裏音声の再生が開始される。映像バッファ内の映像データのデータ量は、読み出し時のデータ転送速度を V_r と再生中のデータ転送速度 V_o との差（ $V_r - V_o$ ）で増加する。シーク#1の間はデータの読み出しが中断されるので再生速度 V_o に比例して減少し、再び読み出しが開始されると再び速度（ $V_r - V_o$ ）で増加する。そしてリード#nにおいて音声バッファのデータ量が0に近づく、音声データの読み出しのためにシーク#nが行われる。そして、シーク#(n+1)、1セクタのデータ読み出し、および#(n+2)の後に映像データが読み出され、映像バッファのデータ量が増加する。以下では、リード#1からシーク#(n+2)までを1周期とする。

【0093】

図20および図21によれば、以下のような関係式が導出される。

【0094】

【数16】

【数17】

間

t_{A-CDA} : 1周期中の裏音声の連続データ領域のリード時間

T_{SEEK} : 最長シーク時間（光ディスク131の最内周

と最外周との間のシーク時間)

【0098】

なお、図20および図21から明らかなように、裏音声データは1周期中に1度だけ読み出されるため(リード#(n+1))、 t_{A-CDA} はリード#(n+1)の最大読み出し時間に対応している。

【0099】

数16の左辺は、最も所要時間を要するケースにおいて映像バッファに蓄積されるべき映像データのデータ量を示す。数16の右辺は、映像データの連続再生に必要な映像データ量を示す。数16によれば、映像バッファに蓄積されるべき映像データ量は、(n+2)回のシークに要する時間と1回の裏音声データの読み出し時間の間、映像が再生できるだけのデータ量以上であればよい*

$$t_{A-CDA}=2 \times (n+2) \times T_{SEEK} \times A_0 / (V_r - V_0 - A_0 - A_0 \times V_0 / V_r)$$

【0103】

$$t_{V-CDA} = (V_0 / (V_r - V_0)) \times ((n+2) \times T_{SEEK} + t_{A-CDA})$$

【0104】

この時、動画用連続データ領域の最小データ長 S_{V-CDA} は、

【0105】

【数20】

$$S_{V-CDA} = t_{V-CDA} \times V_r / n$$

【0106】

裏音声用連続データ領域の最小データ長 S_{A-CDA} は、

【0107】

【数21】

$$S_{A-CDA} = (t_{A-CDA} / 2) \times A_r$$

となる。

【0108】

数20によれば、動画用連続データ領域の最小長 S_{V-CDA} は、(a) 音声データをあらかじめ読み出すための2回分のシーク時間および音声データを読み出すための時間と、(b) n回分のシーク時間との合計(a+b)を、nで割った時間分の動画データを蓄積するのに要するサイズとする。一方、裏音声用連続データ領域の最小長 S_{A-CDA} は、(c) 映像データをあらかじめ読み出すための2回分のシーク時間および映像データの読み出し時間と、(d) n個の映像用連続データ領域間をシークするためのシーク時間との合計(c+d)の時間に相当する裏音声データを蓄積するのに要するサイズとする。なお、nを大きくするほど S_{V-CDA} を小さくするこ

*ことが理解される。

【0100】

数17の左辺は、音声バッファに蓄積されるべき裏音声データのデータ量を示す。数17の右辺は、裏音声データの連続再生に必要なデータ量を示す。数17によれば、音声バッファに蓄積されるべき裏音声データ量は、(n+2)回のシークに要する時間と映像データの読み出し時間の間、映像が再生できるだけのデータ量以上であればよいことが理解される。

【0101】

数16および数17の関係より、以下の数18および数19が得られる。

【0102】

【数18】

【数19】

とができる。一方、nが大きくなると t_{A-CDA} は大きくなるので、 S_{A-CDA} も大きくなる。

【0109】

数20および数21中の各変数値は動画データおよび裏音声データを記録する際に予め規定できるため、データ処理装置のポストレコーディング用記録制御部162は、数20および数21に基づいて動画用の連続データ領域の最小値 S_{V-CDA} および裏音声用の連続データ領域の最小値 S_{A-CDA} を決定する。ノンインターリーブ方式のポストレコーディングモードにより動画記録する場合、この記録制御部162は領域検出部160にその最小値以上の連続データ領域を検索させてその領域を確保する。その後、記録制御部162は、記録部120に指示してまず動画データを記録し、その後に裏音声データを記録することができる。

【0110】

本実施例として $T_{SEEK} = 1.2$ 秒、 $V_0 = 15.5$ Mbps、 $A_0 = 0.256$ Mbps、 $V_r = 20$ Mbps、 $n = 7$ とすると、映像用連続データ領域の最小値は7.9秒分(t_{V-play})、音声用連続データ領域の最小値は54.3秒分(t_{A-play})、映像用データサイズは15.3Mバイト(S_{V-CDA})、音声用データサイズは1.7Mバイト(S_{A-CDA})、映像バッファサイズは77.7Mbitビット、音声バッファサイズは27.5Mbitビットとなる。nは映像バッファサイズ、および音声バッファサイズの合計と、連続データ領域の最小長との関係はトレードオフの関係であり、メモリサイズが現実的な範囲で選択した。

【0111】

本実施形態ではさらに連続データ領域中の欠陥率およびデコーダモデルでの遅延を考慮して、連続データ領域の最小データ長は、動画データについては再生時間にして約10秒としている。さらに、裏音声データについてはインターリーブ方式の裏音声データ領域が記録された場合の動画データの蓄積遅延を考慮して再生時間にして約100秒のデータ量を格納できればよいとしている。

【0112】

従来、動画データについては再生時間にして最低22秒〜23秒程度は必要とされていた点と比較すると、大幅に最小データ長が短くなっている。これにより、10秒程度という実用的な時間長の組み合わせのプレイリストが作成可能になる。また、動画の編集等によって短い空きデータ領域が多く存在することになっても、連続データ領域の確保が比較的容易である。なお、本実施形態によれば約100秒の裏音声用の連続データ領域を確保する必要が生じているが、一般に音声データのデータ量は動画データのデータ量よりも十分小さいこと、および、上述の動画データに対する利点に鑑みれば、問題にはならない。

【0113】

なお、動画用の連続データ領域の最小長は10秒としたが、仮想的な編集を実施する場合は、より短い連続データ領域の選択を行っても連続再生は保証される場合がある。これは、7個の連続データ領域を読み込む内に必要なデータ量を蓄積できればよいので、いくつかの連続データ領域が短くても他のものが長くてその分をカバーできるのであれば、連続再生は保証される。ただしそれでも、少なくとも1個の連続データ領域の長さは1回の最大シーク時間分の再生データを蓄積できるだけの長さが必要である。

【0114】

ここまでは、データストリームをトランスポートストリームであるとして説明した。しかし、本発明はデータストリームがプログラムストリームであっても同様に適用できる。

【0115】

図22は、プログラムストリームのデータ構造を示す。このプログラムストリームはDVD-VR規格に準拠するストリームである。プログラムストリームは、ビデオオブジェクトユニット(Video Object Unit:VOBU)を複数含んでいる。各VOBUは、ビデオデータが格納されたビデオパック(V_PCK)およびオーディオデータが格納されたオーディオパック(A_PCK)を複数含む。一般に「パック」とはパケットの1つの例示的な形態として知られている。

【0116】

VOBUの先頭はシーケンスヘッダを含むV_PCKから、または、DVD-VR規格のRDI_PCKから始まる。ビデオパックは再生時間によると0.4秒から

1秒分のデータを含む。ビデオパック(V_PCK)は、パックヘッダと圧縮されたビデオデータとから構成されている。ビデオデータはさらに、Iフレーム、Pフレーム、Bフレームの各フレームのデータを含んでいる。図22は、ビデオデータの先頭にIフレームの一部が格納されている例を示す。一方、オーディオパック(A_PCK)では、ビデオパックのビデオデータに代えてオーディオデータが含まれる。なお、1つのVOBUのデータサイズは、ビデオデータが可変ビットレートであれば最大記録再生レート以下の範囲で変動する。ビデオデータが固定ビットレートであればVOBUのデータサイズはほぼ一定である。

【0117】

図22に示す例は、動画データを示すプログラムストリームであるが、裏音声データのプログラムストリームのVOBUにはビデオパックは存在せず、オーディオパック(A_PCK)のみが存在する。もしくは、裏音声データはエレメンタリーストリームであっても良い。

【0118】

図23は、インターリーブ方式で記録された動画データおよび音声データの読み出しに関するデコーダモデルを示す。このモデルは、図15に示す機能ブロックに相当する。図23では、動画データ読み出し時のデータ転送速度(Vr)を15.57Mbpsとし、裏音声データ読み出し時のデータ転送速度(Ar)を0.256Mbpsとしている。映像と裏音声を同期再生するとき、通常再生よりも256kbps分だけ読み出しレートを上げる必要がある。

【0119】

図23において、動画データは上段の機能ブロックに送られ、裏音声データは下段の機能ブロックに送られる。PSバッファおよびオーディオバッファは、バッファメモリ164によって実現される。一方、上段のP-STD(プログラムストリーム・システムターゲットデコーダ)は、入力されたプログラムストリームを映像および表音声に分離してそれぞれを復号化する。P-STDは図15における第1分解部165、映像伸長部111および第1音声伸長部113に相当する。下段のオーディオデコーダは、裏音声データを復号する。オーディオデコーダは、第2分解部166および第2音声伸長部114に相当する。

【0120】

例えば裏音声データのプログラムストリームは、裏音声データの他に、静止画(JPEG等)やグラフィックス(PNG等)を含むポストレコーディングされたデータストリームとすることができる。なお、ここでいう「静止画」とは、例えば自然(非人工)物を対象とした画像を意図しており、グラフィックスはコンピュータ上で作成された人工的な画像を意図している。ただし、これらはユーザ等が画像を管理する目的で区別されている

だけである。以下の説明では一方のみに言及する場合があるが、これは説明の便宜のためである。いずれであっても適用可能である。図 24 は、静止画を含むプログラムストリームに対応したデコードモデルを示す。動画ストリームの再生処理は P-STD に従う。各データは第 2 分解部 166 によってパックの種類に応じて分離され、裏音声用のポストレコーディングオーディオバッファ、JPEG バッファ、PNG バッファに送られる。各バッファサイズは予め定められている。例えば、裏音声用のバッファのサイズは、裏音声データの格納領域（図 16 に示す裏音声用連続データ領域）のデータサイズと同じとする。静止画用のバッファサイズも同様である。動画データの映像、表音声、裏音声、静止画等の出力はユーザの希望に応じて選択され、出力の対象、順序等に応じてデータが構築される。

【0121】

データ処理装置は各バッファにおいて再生すべきデータのオーバーフローやアンダーフローが発生しないようにデータを読み出す必要がある。読み出しを効率的に行うため、光ディスク 131 上に動画用連続データ領域と裏音声用連続データ領域に関してそれぞれの記録アドレスと記録サイズを記録してもよい。

【0122】

図 25 は、動画データと、裏音声データまたは静止画データ（またはグラフィックスデータ）とが物理的に離れた領域に記録されているとき（ノンインターリーブ方式）の再生モデルの例を示す。光ディスク上には、動画データが最小データ長 SV-CDA の連続データ領域に格納され、裏音声データ、静止画データ等を含むポストレコーディングデータが最小データ長 SA-CDA の連続データ領域に格納されている。エラー訂正を行う ECC ブロックの後に設けられたスイッチは、ピックアップが動画データの連続データ領域とポストレコーディングされたデータの連続データ領域との間をまたぐタイミングで切り替わる。後の処理は図 24 を参照して説明したとおり行われる。

【0123】

一方、図 26 は、動画データと、裏音声データまたは静止画データ（またはグラフィックスデータ）とが物理的に連続した領域に記録されているときの再生モデルの例を示す。このときは、裏音声データが複数の動画データ間にインターリーブされて記録されている状態である。ほぼ同じ再生タイミングの映像フレームおよび裏音声フレーム等を隣接して記録することにより、両方のデータをバッファ B1 に一度に読み出すことができるので、ピックアップ 130 のシーク動作の回数を低減できる。動画データおよび裏音声データの出力はスイッチによって切り替えられ各バッファに送ることができる。後の処理は図 24 を参照して説明したとおり行われる。

【0124】

図 27 は、インターリーブ方式により動画データと裏音声データを記録したときの例を示す。図 63 と同様、動画データのデータ長は最小長以上最小長の 2 倍未満である。動画データおよび裏音声データのデータ長は数 16 から数 21 に従う長さとする。また、図 63 と同様に裏音声データ用連続データ領域に含まれる裏音声データの転送時間（または再生時間）と、物理的に直後に記録される動画データ用連続データ領域に含まれる映像データの転送時間（または再生時間）は等しいとする。

【0125】

これにより、部分削除等の動画の編集を行ったときでも、編集箇所前後の連続データ領域を再構築して、容易に裏音声データ等と動画データとを連続的に配置しなおすことができる。

【0126】

ただし、この場合ノンインターリーブ方式に従う異なる連続データ領域への裏音声データ領域へのリアルタイムのアフターレコーディングは可能であっても、インターリーブされた裏音声データ領域へのリアルタイムでアフターレコーディングすることは困難である。

【0127】

なお、動画データおよび裏音声データの最小長が数 8 ～数 15 に従う長さとするれば、インターリーブされた裏音声データ領域へのリアルタイムでアフターレコーディングすることは可能になる。しかし一方で映像データの最小長は延びてしまう。

【0128】

図 28 は、動画ファイルが MPEG プログラムストリームで構成され、さらに動画ファイルをインターリーブ方式のポストレコーディングも可能となる様に記録した場合に、VOBU の末尾に最大 15 個のダミーのダミーパケット（ダミーの V_PCK）を記録して VOBU の末尾を ECC ブロックの末尾に一致させる様子を示す。図 16 を参照しながら説明した第 5 の条件によれば、裏音声用連続データ領域の末尾は ECC ブロックの終端と一致する（条件 5）。しかし、ポストレコーディング可能な記録モードにおいて生成された N 個の VOBU の合計サイズは ECC ブロックの整数倍になるとは限らない。そこで、ダミーパケットを挿入して裏音声用の連続データ領域の直前の VOBU の末尾と ECC ブロックの末尾を一致させる。なお、NA は裏音声データ領域の ECC ブロック数を示す。

【0129】

図 29 は、ダミーパケットとして使用する DVD-V R 規格 / DVD-V i d e o 規格に準拠したビデオパケット（V_PCK）のデータ構造を示す。ダミーの V_PCK は 1 バイト分のビデオデータ（0x00）を含むビデオストリームとパディングストリームとを有する。ダミーの V_PCK に含まれるビデオデータは 1 バイト分より多くてもよいが、ダミーパケットである以上少ないほ

うが望ましい。

【0130】

なお、データ処理装置はダミーパケットとしてサブピクチャパック (SP_PCK) を替わりに記録することもできる。再生時は SP_PCK を無視すればよい。また、ダミーパケットとしてサブピクチャパックを記録してもよい。図 30 は、ダミーパケットとして使用するサブピクチャパック (SP_PCK) のデータ構造を示す。サブピクチャパックはサブピクチャユニット (SP_U) を含んでいる。そのパック内にデータが無いことを示すために、パック内のサブピクチャユニットの先頭 2 バイトを特定の値 ("0x0000") に設定すればよい。

【0131】

動画データ内に裏音声用ダミーデータを設ける際には、編集の便宜のために、その裏音声用ダミーデータと同じプレゼンテーションタイムスタンプを持つ音声フレームを設けてもよい。これにより、裏音声ファイルの音声データを動画ファイル内に記録する際の処理が簡単化できる。

【0132】

インターリーブ方式による同時再生に関して、これまでの説明は、動画データと裏音声データは記録されている順に読み出されるとして説明した。しかし、いくつかの短いシーン (例えば 5 秒単位) を選んでプレイリストを作成し、プレイリストにしたがって再生するときには、図 31 に示すピックアップ移動モデルを適用できる。図 31 は、最長シーク時間 T_{seek} とショートシーク時間 T_{sj} とを考慮したピックアップ 130 の動作順序を示す。丸で囲まれた番号 1~4 が 1 周期である。裏音声データと動画データとが連続して配置されているときには、常に最長シーク時間 T_{seek} に基づいて読み込むべきデータ量を決定しなくてもよい。そこで、少なくとも裏音声データから動画データにピックアップ 130 が移動する際のシーク時間をショートシーク時間 T_{sj} ($< T_{seek}$) に置き換えることができる。

【0133】

ユーザが選択したシーンがインターリーブ領域をまたぐ場合は図 32 に示すピックアップ移動モデルを適用できる。図 32 は、インターリーブ領域をまたいで動画データを読み出すときのピックアップ 130 の動作順序を示す。図 32 の (4) と (7) がまたぐ場合の処理である。図 32 の丸で囲まれた番号 (4)、(5)、(6)、(7) の処理が図 31 の丸で囲まれた番号 (4) の処理に対応する。すなわち、インターリーブ領域の少し前から動画データを読み出し (4)、インターリーブ領域に含まれる音声データ (斜線部分) を少し読み出す (5)。その後、動画データの先頭をシークして (6) 移動し、動画データの先頭部分を読み出す (7)。(1)~(7) が 1 周期であり、以降の処理は

次の周期において同様に行われる。なお、インターリーブ領域内ではシーク動作を行わないとしてもよい。すなわち、読み出し対象となる領域に至るまでの間もデータの読み出しを継続し、その領域に到達するとその後は通常の読み出し動作を行う。これにより、シーク動作を行うよりも、読み出し動作を継続する方がピックアップ 130 の移動時間のロスが少なくなる場合がある。

【0134】

図 33 は、動画データと裏音声データとがインターリーブされている連続データ領域と、異なる領域に記録された他の裏音声の連続データ領域とを示す。データストリームは、動画データ用連続データ領域の間に裏音声データ用連続データ領域が確保されたインターリーブ構造によって記録されている。ユーザが指定した再生区間を再生するために必要な動画データが、3つの動画データ用連続データ領域にまたがって格納されているとする。さらに、映像と同期して再生される裏音声データが、インターリーブされている裏音声データ用連続データ領域ではなく、ノンインターリーブ方式で記録された連続データ領域に配置されているとする。動画用の連続データ領域の間には、再生の対象ではない裏音声データが 2 箇所存在するので、ピックアップ 130 はその領域をスキップして移動する。さらに動画用連続データ領域の最終 ECC ブロックの一部が UDF 規格のファイルテール (File Tail) である場合には、その 2 箇所のファイルテールを検出してスキップする。これより、2 箇所のファイルテールと 2 箇所の裏音声データ用連続データ領域をスキップすることになる。

【0135】

次に、裏音声データに代えて静止画データをインターリーブする例を説明する。図 34 は、連続データ領域中の N_A 個の裏音声データに代えて、 N_s 個の ECC ブロックから構成される静止画データが動画データにインターリーブされているデータ構造を示す。なお、静止画データを再生するか、またはノンインターリーブ方式で記録された別の連続データ領域に記録された裏音声データを再生するかはユーザが任意に選択可能である。裏音声データが再生される場合には、データ処理装置は、図 33 に示した手順と同様の手順によってピックアップ 130 をさせ静止画用データ領域をスキップすればよい。

【0136】

以下、静止画データ領域を説明する。静止画用のデータ領域は、 N_s 個の ECC ブロックのデータ領域に相当する。 N_s 個の ECC ブロック内の静止画データは全体でひとつのファイルとして構成されてもよいし、1つの静止画用データ領域が 1つのファイルを含んでもよい。VOBU の後に静止画データを配置するときには、その間に N_g 個以下の未使用セクタが存在していてもよい。未使用セクタ数 N_g は 1 ECC ブロック未満、すなわち 15 セクタ以下であるとする。

【0137】

静止画用連続データ領域のインターリーブ間隔はプログラムストリームの場合SCR値を使って範囲を指定することができる。ここでは、例えばPSTDに入力されるタイミングであるTmin以上、Tmax(=Tmin+1)以下(例えば6秒以上、7秒以下)のSCR間隔相当で静止画用連続データ領域を配置できる。これにより、動画データを再生しながら、リアルタイムでN個のECCブロック内に静止画データを書き込むことができる。

【0138】

上述の静止画用連続データ領域のインターリーブ間隔は、その間に存在する動画データ用連続データ領域のデータ長および映像の再生時間と密接に関連する。図35は、SCR間隔(すなわち転送時間)と映像の再生時間との関係を示す。再生時間で捉えると、静止画用連続データ領域間には、(Tmin+1)以上かつ(Tmin+2)未満の期間に再生できる動画データ(フレーム)を含む必要がある。この様な動画データにはSCR値(すなわち転送時刻)がTmin以上、(Tmin+2)未満のデータが含まれることになる。これはMPEG2規格のシステムターゲットデコーダが最大1秒の再*

*生遅延を許容していることが関係する。図36は、プログラムストリーム用のシステムターゲットデコーダであるPSTDの機能ブロックの構成を示している。すなわち、図35に示すように、SCR間隔がTmin以上、(Tmin+1)未満のデータには、再生時間が(Tmin+1)以上、(Tmin+2)以下のデータが含まれる。再生時間が逆に(Tmin+1)以上、(Tmin+2)以下の動画データには、SCR間隔がTmin以上、(Tmin+2)の動画データが含まれる。以上から、例えば再生時間が6秒～7秒のデータは、SCR値が5～7秒のデータに対応する。

【0139】

なお、本実施形態では、例えば、欠陥ブロックが連続データ領域内に含まれるケースを考慮していない。そこで、許容できる最大欠陥率をKとして、その欠陥率を考慮してバッファメモリ164中に確保すべき映像データ量を決定する。

【0140】

図19のタイミングチャートのワーストケースに、ECCブロックの欠陥率を考慮すると以下ようになる。

【0141】

【数22】

$$(K'Vr - Vo)tv_{-CDA} = Vo \times ((n+2) \times T_{SEEK} + ta_{-CDA})$$

【0142】

【数23】

$$(K'Ar - Ao)ta_{-CDA} = Ao \times ((n+2) \times T_{SEEK} + tv_{-CDA}) \times 2$$

【0143】

【数24】

$$K' = 1 - K$$

30 ※【0144】

動画用連続データ領域の読み取り時間のn倍は以下のとおりである。

【0145】

【数25】

※

$$tv_{-CDA} = \frac{(n+2) \times Vo T_{SEEK} (1 + Ao / (K' Vr))}{(K' Vr) - Vo - Ao - AoVo / (K' Vr)}$$

【0146】

動画用連続データ領域の最小再生時間は以下のとおりである。

★

★【0147】

【数26】

$$tv_{-play} = tv_{-CDA} \times (K' Vr) / (n Vo) \\ = \frac{1}{n} \times \frac{(K' Vr) \times (n+2) \times T_{SEEK} (1 + Ao / (K' Vr))}{(K' Vr) - Vo - Ao - AoVo / (K' Vr)}$$

【0148】

50 動画用連続データ領域の最小サイズは以下のとおりで

ある。

【0149】

*【数27】

*

$$S_{V-CDA} = t_{V-CDA} \times V_r / (n V_o)$$

【0150】

動画用バッファサイズは以下のとおりである。

※【0151】

※【数28】

$$B_v = V_o \times (3 \times T_{SEEK} + t_{A-CDA})$$

【0152】

音声用連続データ領域の最大の読み取り時間（最小値の2倍）は以下のとおりである。

★【0153】

【数29】

★

$$t_{A-CDA} = \frac{2 \times (n+2) \times A_o T_{SEEK}}{(K' V_r) - V_o - A_o - A_o V_o / (K' V_r)}$$

【0154】

音声用連続データ領域最小再生時間は以下のとおりである。

20 ☆【0155】

【数30】

☆

$$t_{A-play} = (t_{A-CDA} / 2) \times (K' V_r) / A_o$$

$$= \frac{K' V_r \times (n+2) \times T_{SEEK}}{(K' V_r) - V_o - A_o - A_o V_o / (K' V_r)}$$

【0156】

音声用連続データ領域の最小サイズは以下のとおりである。

30 ◆【0157】

【数31】

◆

$$S_{A-CDA} = V_r \times \frac{t_{A-CDA}}{2}$$

【0158】

音声用バッファサイズ以下のとおりである。

*【0159】

*【数32】

$$B_A = (K' A_r - A_o) t_{A-CDA}$$

【0160】

ここで、数16は数22に置き換えることができ、数17は数23に、数18は数29に、数19は数25に、数20は数27に、数21は数31にそれぞれ置き換えることができる。これにより連続データ領域を設けやすくなる。連続データ領域を確保する際に、全ECCブロックが連続的に使用可能である等の、欠陥ブロックや静止画ファイルを含まない完全に連続な未使用領域でなくてもよい。すなわち連続性の条件が緩和されること

になる。

【0161】

例えば $T_{SEEK} = 1.2$ 秒、 $V_o = 15.57$ Mbps、 $A_o = 0.256$ Mbps、 $V_r = 20$ Mbps、 $n = 7$ 、 $K = 0.02$ とすると、映像用連続データ領域の最小値は8.6秒分（ t_{V-play} ）、音声用連続データ領域の最小値は59.3秒分（ t_{A-play} ）、映像用データサイズは17.0Mバイト（ S_{V-CDA} ）、音声用データサイズは1.9Mバイト（ S_{A-CDA} ）、映像バッ

ファサイズは 80.2Mビット、音声バッファサイズは 30.0Mビットとなる。以上の様に、欠陥率を考慮することにより連続データ領域の最小長は大きくなる。

【0162】

さらに、動画用連続データ領域中に欠陥率とは異なる頻度で動画データ以外のデータ部分が少し混入していても良いものとし、そのデータ部分の読み飛ばし時間と T_{sv} とする。また、音声用連続データ領域中にも音声データ以外のデータ部分が少し混入していても良いものとし、そのデータ部分の読み飛ばし時間と T_{sa} とする。そして、 T_{sv} と T_{sa} の合計と T_s とする。たとえば、 T_{sv} が動画用連続データ領域の最終 ECC ブロックの一部が UDF 規格のファイルテール (FileTail) であ *

* なる場合は (実施の形態 1 参照)、1 ECC ブロック分の読み飛ばし時間と T_{ecc} とし、 n 個の連続データ領域が全てファイルテール (FileTail) を含んだ場合をすると、 T_s 、 T_{sv} 、 T_{sa} は数 33 から数 35 で表現できる。

【0163】

【数 33】

$$T_s = T_{sv} + T_{sa}$$

【0164】

【数 34】

$$T_{sv} = n \times T_{ecc}$$

【0165】

【数 35】

$$T_{sa} = 0$$

【0166】

次に、図 19 のタイミングチャートのワーストケースに読み飛ばし時間を考慮すると以下になる。 ※

※【0167】

【数 36】

$$(K'V_r - V_o)t_{v-cda} = V_o \times ((n+2) \times T_{seek} + T_s + t_{a-cda})$$

【0168】

【数 37】

$$(K'Ar - A_o)t_{a-cda} = A_o \times ((n+2) \times T_{seek} + T_s + t_{v-cda}) \times 2$$

【0169】

【数 38】

$$K' = 1 - K$$

★【0170】

動画用連続データ領域の読み取り時間の n 倍は以下のとおりである。

【0171】

★【数 39】

$$t_{v-cda} = \frac{V_o \times [(n+2) \times T_{seek} + T_s] (1 + A_o / (K'V_r))}{(K'V_r) - V_o - A_o - A_o V_o / (K'V_r)}$$

【0172】

動画用連続データ領域の最小再生時間は以下のとおりである。

【0173】

【数 40】

$$\begin{aligned}
 t_{v\text{-play}} &= t_{v\text{-CDA}} \times (K' V_r) / (n V_o) \\
 &= \frac{1}{n} \times \frac{V_o \times [(n+2) \times T_{\text{SEEK}} + T_s] (1 + A_o / (K' V_r))}{(K' V_r) - V_o - A_o - A_o V_o / (K' V_r)}
 \end{aligned}$$

【0174】

* 【0175】

動画用連続データ領域の最小サイズは以下のとおりである。

【数41】

*

$$S_{v\text{-CDA}} = t_{v\text{-CDA}} \times V_r / (n V_o)$$

【0176】

※ 【0177】

動画用バッファサイズは以下のとおりである。

※ 【数42】

$$B_v = V_o \times (3 \times T_{\text{SEEK}} + t_{A\text{-CDA}})$$

【0178】

20 ★ 【0179】

裏音声用連続データ領域の最大の読み取り時間（最小読み取り時間の2倍）は以下のとおりである。

【数43】

★

$$\begin{aligned}
 t_{A\text{-CDA}} &= \frac{2 \times A_o \times [(n+2) T_{\text{SEEK}} + T_s]}{(K' V_r) - V_o - A_o - A_o V_o / (K' V_r)}
 \end{aligned}$$

【0180】

☆ 【0181】

裏音声用連続データ領域の最小再生時間は以下のとおりである。

【数44】

☆ 30

$$\begin{aligned}
 t_{A\text{-play}} &= (t_{A\text{-CDA}} / 2) \times (K' V_r) / A_o \\
 &= \frac{K' V_r \times [(n+2) T_{\text{SEEK}} + T_s]}{(K' V_r) - V_o - A_o - A_o V_o / (K' V_r)}
 \end{aligned}$$

【0182】

◆ 【0183】

裏音声用連続データ領域の最小サイズは以下のとおりである。

【数45】

◆

$$S_{A\text{-CDA}} = V_r \times \frac{t_{A\text{-CDA}}}{2}$$

【0184】

* 【0185】

裏音声用バッファサイズは以下のとおりである。

* 【数46】

$$B_A = (K' A_r - A_o) t_{A\text{-CDA}}$$

【0186】

さらに、ユーザが動画ファイルの任意の区間と音声フ

ファイルを同時再生する様なポストレコーディング再生を考察する。具体的には図33に示すように動画データと

音声データが交互に記録されていて、その動画データの中のユーザが指定した区間と別領域に記録された音声ファイルを組み合わせるポストレコーディング再生する場合を想定すると、最悪の場合ユーザが指定した1区間の動画用連続データ領域中にインターリーブされた音声用連続データ領域が図33に示すように2つ含まれること*

$$T_S = T_{SV} + T_{SA}$$

【0188】

【数48】

$$T_{SV} = 2 \times n \times T_{ECC} + 2 \times n \times T_{A-CDA}$$

【0189】

【数49】

$$T_{SA} = 0$$

【0190】

数44を満たすように音声用連続データ領域の最小値を設け、かつ、指定する動画用連続データ領域の長さを、数40を満たすようにすればポストレコーディング再生時に第1トランスポートストリーム分解部165に対して連続的に再生すべきデータを送付することができる。すなわち、再生すべきデータをデコードに連続して供給することができる。

【0191】

例えば $T_{SEEK} = 1.2$ 秒、 $V_o = 15.57$ Mbps、 $A_o = 0.256$ Mbps、 $V_r = 20$ Mbps、 $n = 7$ 、 $K = 0.02$ 、インターリーブする裏音声用連続データ領域を10秒分とすると、映像用連続データ領域の最小値は10.7秒分 (t_{v-play})、音声用連続データ領域の最小値は71.4秒分 (t_{A-play})、映像用データサイズは21.3Mバイト (S_v-CDA)、音声用データサイズは2.3Mバイト (S_A-CDA)、映像バッファサイズは85.1Mビット、音声バッファサイズは36.1Mビットとなる。以上の様に、インターリーブ方式により動画データと裏音声データ領域を記録する場合は、映像用連続データ領域の最小値が、インターリーブしない場合と比べて大きくなる。

【0192】

(実施形態2)

次に、本発明によるデータ処理装置の第2の実施形態を説明する。本実施形態によるデータ処理装置の構成は、図4に示す第1の実施形態のデータ処理装置の構成と同じである。したがって、データ処理装置の各構成要素の説明は省略する。

【0193】

*になる。また、ファイルテールも2つ含まれることになる。この場合、音声用連続データ領域の読み飛ばし時間を T_{A-CDA} とすれば T_S 、 T_{SV} 、 T_{SA} は数41から数43に置き換えることができる。

【0187】

【数47】

本実施形態においては、データ処理装置は、以下に説明するデータ構造を利用して、第1の実施形態における動画ファイル、裏音声ファイル、静止画ファイル、光ディスク131の空き領域等を管理して、より効率的に各データの読み出し、および空き領域へのデータの書き込みを実現する。

【0194】

図37は、メディア情報ファイルMOVE0001.MIFによって管理される連続データ領域内の各種ファイルと、空き領域ファイルとを示す。いま、ポストレコーディング可能な記録モードによって動画データMOVE0001.MPGの記録が開始されると、データ処理装置のポストレコーディング用記録制御部162は、メディア情報ファイルMOVE0001.MIFを生成する。動画ファイルMOVE0001.MPGファイルとメディア情報ファイルMOVE0001.MIFとは1対1に対応している。すなわち、動画ファイルが複数存在するときには、ポストレコーディング用記録制御部162は、各動画ファイルに対応するメディア情報ファイルを生成する。生成されたメディア情報ファイルは光ディスク131上に記録される。

【0195】

次に、ポストレコーディング用記録制御部162は、ポストレコーディングによって後で裏音声データや、静止画データ等が記録されたときには、各データに対応するファイル名、格納された領域の開始アドレス、データサイズ等をメディア情報ファイルに追記する。図38は、メディア情報ファイルのデータ構造を示す。メディア情報ファイルには、1:1に対応する動画ファイル名、空き領域ファイル名、およびポストレコーディングして記録するファイル(裏音声ファイルや静止画ファイル等)のファイル名リストが記述されており、さらに、インターリーブ領域の使用状況管理情報が記述されている。

【0196】

50 図37および図38を参照しながら説明すると、メデ

ィア情報ファイルMOVE0001.MIFが参照の対象とするファイルは、動画ファイル、裏音声ファイル、静止画ファイルなので、参照する対象としてこれらのファイル名がメディア情報ファイルに記述されている。図37の例では、連続データ領域では、静止画ファイルや裏音声ファイルが動画データの直前の領域に記録されている。さらに、データ処理装置は、空き領域ファイルMOVE0001.EMPを参照の対象とする。空き領域ファイルとは連続データ領域におけるファイルが存在しない領域（空き領域E）の集合として規定され、その領域は裏音声ファイル等を光ディスク131上に記録する際の記録領域として使用される。

【0197】

動画データの直前の領域F1には、2つのファイルである静止画ファイル1および2が記録されている。このとき、メディア情報ファイルの使用状況管理情報の領域名「F1」には、静止画ファイル1および2のファイル名（STILL0001.JPG, STILL0002.JPG）と個々の開始アドレス#1および#2（F1の先頭を0としたファイル先頭の相対アドレス）と、個々のデータサイズとが記述される。図38に示すように、メディア情報ファイルを見れば、ある動画ファイルに関連して使用可能なファイル、例えばその動画ファイルと同期して再生される裏音声、静止画等のファイルのファイル名、格納位置が容易に特定できるので、ユーザが映像と裏音声等を同期再生するプレイリストを作成する場合に、容易にデータを利用できる。また特に、別のプレイリストから同じ動画データ、裏音声、および静止画等を利用する場合、使用状況を1箇所管理しているので、同一データの再利用が容易である。

【0198】

なお、図37および図38では、連続データ領域には動画データファイルに裏音声ファイル等がインターリーブされ、メディア情報ファイルはインターリーブ領域の使用状況を管理するとして説明した。しかし、メディア情報ファイルは空き領域ファイルがインターリーブして記録されているか否かによらず生成され、動画ファイルの再生時刻と記録位置の関係に関する情報を始めとする管理情報を記録するものとする。

【0199】

次に、このメディア情報ファイルの応用例を説明する。メディア情報ファイルには動画ファイルに関連してアクセスの対象となるファイルが記述されているため、メディア情報ファイルを利用すると容易に同時再生を実現するプレイリストを生成することができる（図38）。すなわち、ユーザが作成するプレイリストによって動画ファイルに関して任意の再生経路が指定されたとき、メディア情報ファイルを参照すれば、その動画の再生経路において参照することが可能な裏音声ファイル、静止画ファイル等を容易に特定できる。なお、図4には

プレイリストを入力するための手段が記載されていないが、再生する動画データ、その再生期間等を特定できる限り、例えばマウスや、キーボード等の周知の入力手段でよい。

【0200】

図39は、プレイリストファイルのデータ構造を示す。プレイリストファイルには、プレイリストが参照するファイルのファイル名リストおよび、再生制御情報が記述されている。プレイリストから参照される各ファイルは、再生制御情報に記述された再生タイミングに従って再生が開始され、また再生時間長にしたがって再生が継続される。同時再生の対象とするデータおよび再生タイミングがユーザから指示されると、記録制御部161またはポストレコーディング用記録制御部162は、その動画ファイルの情報、再生経路に含まれる静止画、裏音声ファイル名をメディア情報ファイルに基づいて特定し、さらにユーザの指示に基づいてそれらの再生タイミングおよび再生時間長等を特定して、プレイリストファイルに記述する。

【0201】

なお、記録部120は、光ディスク130上に物理的に集中してメディア情報ファイルおよびプレイリストファイルを記録することが好ましい。ピックアップ130がこれらのファイルを一度に短時間でメモリ（例えばバッファメモリ164）上に読み出すことができるからである。例えば、ユーザが静止画ファイルを削除すると、その静止画ファイルを管理するメディア情報ファイルやプレイリストの修正処理を行う必要が生じるが、メモリ上の各データを修正した後、ピックアップ130がシーク動作を行うことなく一度に光ディスク131に記録することができる。

【0202】

ひとつの連続データ領域内には、複数の動画ファイルと、その間にインターリーブされたインターリーブファイルとから構成されていてもよい。図40は、連続データ領域に格納される動画ファイルとインターリーブファイルの配置例を示す。ここで、撮影時間が短い場合には、ポストレコーディング用記録制御部162は、ひとつの動画データの連続データ領域内に複数のファイル

（A、B、C、およびD）を記録することができる。このときも、各動画ファイルの各々に対応してメディア情報ファイルが生成される。各メディア情報ファイルには、先の説明と同様、対応する動画ファイルに関連する裏音声ファイル等の情報が記述される。このような記録により、インターリーブ領域を有効利用することができる。

【0203】

また、図41は、連続データ領域に格納される動画ファイルとインターリーブファイルの他の配置例を示す。具体的には、図41には、動画の撮影時間が連続データ

領域の最小長に相当する再生時間よりも短いときの複数の動画ファイルと、その間にインターリーブされたインターリーブファイルとから構成される連続データ領域が示されている。この例の場合には、ポストレコーディング用記録制御部 162 はインターリーブ領域のデータサイズを短くして裏音声等の再生時間を低減し、その再生時間を動画と同じ再生時間に調整することができる。ただし、ポストレコーディング領域を確保するためには動画データの記録時間長が決定されていなければならない。例えば、5 秒記録したら自動記録停止する様な記録モードである必要がある。または、通常記録であっても、記録ない時間が短い場合はポストレコーディングのための領域が短くなるように、動画データの記録位置を再配置する必要がある。このような記録方法によっても、インターリーブ領域を有効利用することができる。

【0204】

図 42 は、連続データ領域に格納される動画ファイルとインターリーブファイルのさらに他の配置例を示す。図 41 の例と異なり、図 42 の例では、インターリーブ領域 F1～F4 のデータサイズは裏音声領域の最小データサイズのみであり、動画データ部分のデータサイズのみを短くしてもよい。ただし、この場合はポストレコーディングされたデータを格納するインターリーブ領域のサイズが大きくなるので記録効率が低下する可能性がある。

【0205】

なお、これまでは、メディア情報ファイルでは、動画データと、その動画データに対応するインターリーブ領域内の個々のデータファイルとを管理するとして説明した。しかし、図 43 に示すように、インターリーブ領域内の個々のデータを、1 つのインターリーブファイル内の一部のデータとして取り扱ってもよい。図 43 のメディア情報ファイルは、動画ファイルおよびインターリーブファイルのみを参照する。図 44 は、メディア情報ファイルが動画ファイルとインターリーブファイルのみを参照する場合のデータ構造を示す。インターリーブファイル内には、裏音声、静止画データ、空き領域等が規定されているため、「種別」においてそれらを特定している。裏音声データや静止画データ等を個別のファイルとして捉える場合と比較すると、各ファイルのヘッダ等のファイルに特有のデータ量を削減できる。

【0206】

次に、プレイリストファイルを生成する際の変形例を説明する。図 45 は、インターリーブファイル内の各種データの管理構造を示す。上述のように、記録制御部 161 またはポストレコーディング用記録制御部 162 は、インターリーブファイル内の各種データ（裏音声等の音、静止画、未使用領域）による記録領域の使用状況をメディア情報ファイル内に記録する。プレイリストファイル #1 は、再生制御情報内に音 #1、静止画 #1 お

よび静止画 #2 の情報種別、データ位置および再生タイミング等を保持する。同様にプレイリストファイル #2 は再生制御情報内に静止画 #1 および静止画 #2 の情報種別、データ位置および再生タイミング等を保持する。上述のように、記録制御部 161 またはポストレコーディング用記録制御部 162 は、メディア情報ファイルに基づいてプレイリストファイルを生成する。

【0207】

図 46 は、動画ファイルとともにインターリーブファイルを参照するプレイリストファイルのデータ構造を示す。インターリーブファイルの一部のデータが、インターリーブ領域内の個々の裏音声データ、静止画データ等に対応しているため、個々のプレイリスト作成時に MOVE0001. INT を検索すれば使用状況や未使用領域を知ることができる。すなわち作成済みのプレイリストの再生制御情報を検索する必要が無いので、新規プレイリストの作成が容易である。

【0208】

なお、図 45 では、インターリーブファイル内に音声データ、静止画データが記録されるものとしたが、インターリーブファイルとは独立した音声データファイル、もしくは静止画データファイルとして記録しても良い。この様に独立したファイルとすることにより、インターリーブファイルは未使用の領域のみ含むことになる。ただし、この場合であっても、もともとインターリーブファイルに割り当てられていたデータ領域の物理的な位置は変わらないものとする。

【0209】

図 47 は、本実施形態におけるインターリーブファイル内の各種データの管理構造を示す。図 45 との相違点は、メディア情報ファイル内に記録される使用状況管理情報が、未使用領域に関する情報のみを管理の対象とすることである。

【0210】

図 48 は、本実施形態におけるインターリーブファイル内の各種データの別の管理構造を示す。プレイリストで参照されていない未使用領域のみが管理対象とされている様子を明確に示している。新規プレイリスト作成時においてメディア情報ファイルを参照すれば、未使用データ領域が容易に把握できる。ただし、MOVE0001. MPG を参照する全てのプレイリストファイルを検索して、データ使用状況を調査する必要がある。

【0211】

図 49 は、本実施形態におけるノンインターリーブ方式のポストレコーディングファイル内の各種データの他の管理構造を示す。この管理構造においては、あらかじめ確保した空き領域の使用状況はプレイリストのみによって管理される。すなわち、後に生成されたポストレコーディングファイル内の裏音声、静止画、未使用領域等の種別、開始アドレス等は、プレイリストファイルの再

生制御情報として管理される。ただしこの場合、新規プレイリスト作成時に、既存のポストレコーディングファイル内の各種データを再利用する場合には、既存のプレイリスト内の再生制御情報を検索して使用状況を把握する必要がある。

【0212】

(実施形態3)

データ処理装置の第1および第2の実施形態では、生成されたファイルの光ディスク上の記録位置については特に取り上げなかった。しかし、ファイルの記録位置によっては、シーク時間が短くなるケースが増えるとバッファ内のデータ量が減りにくくなり、結果として振動に強くなる等の利点がある。つまり、振動時にピックアップが読み出し位置をはずれた場合でも、メモリ内にデータが残っている可能性が高ければ、再生すべきデータが無くなる可能性も低くなる。また、シーク時間が短くなると、同時再生の開始遅延時間が短縮化できる。また、アクセスの余裕を別のアクセスへ割り振ることができる。また、ユーザが意識してアフターレコーディング用の領域を残しておく必要も無くなる。これにより、ユーザが後でアフターレコーディングを思い立った場合に、残りの記録領域が無くて実施できないということが無くなる。そこで、以下、好ましい記録位置およびそれに関連する応用例を説明する。

【0213】

図50は、空き領域ファイルDISC0001.EMPを、半径方向に関して光ディスクの記録領域のほぼ半分の位置に設けた例を示す。「光ディスクの記録領域のほぼ半分の位置」とは、例えば、当該半分の位置を基準にしたとき、光ディスクの記憶容量の約3%の範囲内の中心部の位置をいう。記録位置は、領域検出部160によって空きが確認された後、記録制御部161またはポストレコーディング用記録制御部162によって決定される。空き領域ファイル中の空き領域に、後に裏音声データを記録することによって動画データと音声データ間をシークする際の最大移動量および移動時間を半分にすることができる。なお、光ディスクの記録領域のほぼ半分の位置に記録する対象は、動画ファイルの方であってもよい。動画ファイルをこの位置に記録した場合であっても、先の例とまったく同様に、動画データと音声データ間をシークする際の最大移動量および移動時間を半分にすることができるからである。これは以下の例でも同様である。

【0214】

図51は、映像と裏音声とを同期して再生するときのピックアップ130の動作順序を示す。最初にポストレコーディングファイル（例えば裏音声データや静止画データのファイル）までピックアップ130が移動する。まず、このときにピックアップ130が要する最悪のシーク時間は最大シーク時間 T_{SEEK} の半分になる。その

後、ポストレコーディングファイルが読み出される（読み出し#1）。その後、ポストレコーディングファイルから動画ファイルにピックアップ130が移動する。このときもピックアップ130が要する最悪のシーク時間は最大シーク時間 T_{SEEK} の半分である。これにより、動画ファイルから音声ファイルへの往復を考慮した2回分のピックアップ130の移動時間を半減できるので、バッファメモリ164中に確保すべき映像データ量を低減できる。さらに、再生開始までの遅延時間を最大シーク時間 T_{SEEK} 分だけ減らすことが可能になる。

【0215】

図52は、本実施形態におけるデータの他の読み出し手順を示す。この例では、動画ファイルおよび裏音声に関する音声ファイルの他に、さらにグラフィックスファイルの読み出しを行う。音声ファイルおよびグラフィックスファイルはポストレコーディングされた結果得られるため、図50に示す空き領域ファイルの一部がその記録領域に割り当てられている。よって図51の利点が同様に得られる。まず、ピックアップ130は音声ファイルを読み出した後、読み出しの対象となる動画ファイルの格納領域をシークする。このときのシーク時間は上述のように最大シーク時間 T_{SEEK} の約半分（ t_{hj} ）でよい。

【0216】

次に、ポストレコーディング用記録制御部162は、動画ファイルの連続データ領域の必要部分を最大 n 回読み出す。その際、最大（ $n-1$ ）回のシーク動作が行われる。その後、再び音声ファイルを読み出す。音声ファイルへのシーク時間は最大シーク時間 T_{SEEK} の半分（ t_{hj} ）である。

【0217】

音声ファイルの読み出し後は、さらにグラフィックスファイルを読み出す。音声ファイルとグラフィックスファイル間を移動する際の最大の移動時間は、空き領域内なので、最大シーク時間 T_{SEEK} の半分（ t_{hj} ）よりもさらに短い時間（ T_{sj} ）になる。

【0218】

グラフィックスファイルを読み出した後は、再び動画ファイルまでシーク動作が行われ、所定の位置から動画ファイルが読み出される。

【0219】

以上説明したように、動画ファイルおよび音声ファイルに加えてグラフィックスファイルを読み出すことにより、最大（ $n+3$ ）回のシーク動作が行われる。しかし、そのうち異種ファイル間での3回のシーク時間は最大シーク時間 T_{SEEK} の半分（ t_{hj} ）以下であるため、連続読み出し量を小さく抑えることができる。換言すれば、動画に対する連続データ領域の最小長をさらに短くすることができる。

【0220】

図 52 により、以下の数 50 および数 51 の関係が得られる。

$$\begin{aligned} & * [0221] \\ & * [\text{数 } 50] \end{aligned}$$

$$(V_r - V_o) t_{v-CDA} = V_o \times (n \times T_{SEEK} + 2 \times t_{hj} + t_{sj} + t_{A-CDA} + t_{G-CDA})$$

[0222]

[数 51]

$$(A_r - A_o) (t_{A-CDA} + t_{G-CDA}) = A_o \times (n \times T_{SEEK} + 2 \times t_{hj} + t_{sj} + t_{v-CDA}) \times 2$$

[0223]

ここでグラフィックスデータの連続データ領域の読み出し時間を t_{G-CDA} とした。その他の記号は第 1 の実施形態に関連して説明したとおりである。この関係より、 t_{G-CDA} を所定のビットレートとしたとき、 t_{v-CDA} および t_{A-CDA} を第 1 の実施形態と同様に求めることができる。

[0224]

以上の構成により、音声データとグラフィックスデータを物理的に交互に記録しなくてもシームレスなポストレコーディング再生を実現するための動画データの連続読み出し量（バッファ量）を小さく抑えることができる。

[0225]

図 53 は、空き領域ファイル DISC0001. EMP を構成する空き領域 A～C を半径方向に関して異なる位置にずらして複数配置した例を示す。例えば、空き領域 B として示す位置が図 50 の斜線領域に該当する。各領域は例えば光ディスクの記憶容量の 3% の範囲内の位置をいう。図 53 に示す用に空き領域を設けても、ピックアップ 130 の移動時間が最大シーク時間 T_{SEEK} よりも短くてすむので、そのバッファ内のデータが減る率が小さく抑えることができる。

[0226]

図 54 は、当初の空き領域ファイルの一部がポストレコーディングファイルとして割り当てられた構成された例を示す。プレイリスト PLAY0001. PLF の光ディスク 131 上の記憶領域は、あらかじめ確保されていた元の空き領域ファイルの一部の領域が利用されている。空き領域の残りの部分は、データサイズが減少した空き領域ファイル DISC0001. EMP として再構成されている。

[0227]

ポストレコーディングファイル内のデータ種別とアドレス、および空き領域のアドレスは空き領域管理ファイル MOVE0001. MAN 内の使用状況管理情報として記録される。空き領域管理ファイルは、当初から光ディスク全体のポストレコーディング用に確保した空き領域を管理しており、後でポストレコーディングによってその空き領域が使用されていくと、もとの空き領域がどのように使用されているかの状況を管理する。

10 [0228]

一方、図 61 は、ポストレコーディング情報ファイルを立てて光ディスクの局所的な領域の使用状況を管理する例を示す。図 61 に示す管理手法は、図 54 に示す管理手法の変形例である。すなわち、図 54 および図 61 のいずれも、動画ファイルの連続データ領域間に裏音声データ等がインターリーブされるときにデータ管理に関する点では同じであるが、図 54 では空き領域管理ファイルによって光ディスク全体のポストレコーディング用に確保した空き領域の使用状況が管理されるのに対し、図 61 ではポストレコーディング情報ファイルによって光ディスク全体の空き領域の使用状況が管理される点が異なっている。なお、データ領域を管理する点においては先の空き領域管理ファイルと同じである。

[0229]

例えば、データ処理装置は、ポストレコーディング情報ファイルを用いてファイルを以下の順序で記録する。まず、光ディスクのフォーマット時に、記録部 120 は予約領域ファイル DISC0001. EMP をディスク中央部に記録する。次に、光ディスク装置は動画ファイル、メディア情報ファイルを記録する。その後、裏音声、静止画等をポストレコーディングするために、まず予約領域ファイル DISC0001. EMP が所有していた領域の一部をポストレコーディングファイル PLAY0001. PRF とポストレコーディング情報ファイルを生成しその領域を割り当てる。その後、ポストレコーディングファイルの領域を、音声ファイルに割り当てる。残りはポストレコーディングファイルが所有する。そして動画ファイルと音声ファイルを同時再生するプレイリストファイルを記録する。プレイリストの生成およびプレイリストを用いた再生処理は、図 54 および図 61 に示されるように、動画ファイル、動画ファイルのタイムスタンプ等を管理するメディア情報ファイル、ポストレコーディングされる／されたデータを管理するポストレコーディング情報ファイル、ポストレコーディング用に確保した領域のうち、未使用部分を確保するポストレコーディングファイル、およびプレイリストを規定するプレイリストファイルを用いて行われる。

[0230]

図 55 は、空き領域管理ファイルのデータ構造を示す。空き領域管理ファイル DISC0001. MAN で

は、当初の全ての空き領域に対してどのような種別のデータが、どの位置にどのようなサイズで格納されているかが記述される。一方、図54に示すプレイリストPLAY0001. PLFは、音#1、静止画#1、静止画#2、および未使用領域を参照し管理している。これらを参照するための情報は実施形態2においてすでに説明した再生制御情報である。なお、この再生制御情報は未使用領域に対しても、空きアドレスを管理する。

【0231】

上述のとおり、空き領域管理ファイルは常に、当初確保されていたポストレコーディング用の空き領域ファイルの使用状況を全て管理するので、新規プレイリスト作成時に空き領域管理ファイル内の各種データの再利用が容易である。また、空き領域の位置も空き領域管理ファイル内の使用状況管理情報を参照することにより効率的に検索可能である。

【0232】

図56は、メディア情報ファイルを設けないときのデータ構造の例を示す。この例では、メディア情報ファイルを規定せずに、空き領域管理ファイルDISC0001. MANによってインターリーブ領域の使用状況を一括して管理し、運用することができる。このときの空き領域管理ファイルのデータ構造は図55と同様である。

【0233】

図57は、空き領域情報ファイルにデータ転送管理情報を設けた例を示す。データ転送管理情報は、例えば5秒単位で転送されるべきデータとそのデータの記録位置を管理する。例えば、音#1のデータはポストレコーディング再生開始から10秒以内に読み込まれるべきデータであり、また静止画#1はポストレコーディング再生開始から20秒までに読み込まれるべきデータである。また、静止画#2はポストレコーディング再生開始から30秒から40秒までに読み込まれるべきデータである。

【0234】

図58は、この様なデータ転送管理情報の例を示す。データサイズは、5秒間に読み込むべきデータサイズを示す。最初の5秒間と、次の5秒間に0.256Mbpsの音声を5秒分読み込むべきことを示す。次の10秒間は静止画#2を読み込むべきことを示す。次の10秒間は読み込むべきデータが無いことを示す。そして、次の10秒間は静止画#2を読み込むべきことを示す。

【0235】

データ転送管理情報を設けて転送時間を管理することにより、ポストレコーディングファイルのデータを読み込む場合に、読み込みデータ量を効率的に決定できる。例えば、1回目のポストレコーディングファイルの読み出し量があらかじめ決められたシーク性能とデータ転送時間の条件において転送時間60秒分だった場合であっても、実施のディスク装置がより高速であれば例えば4

0秒分までのデータを読み出しておけばよい。そこで40秒分の読み出すべきデータと記録位置をデータ転送管理情報から知ることができる。また、このような処理を前提とすることにより、ポストレコーディングファイル内に必要なデータのみ記録するようにデータ処理装置を動作させることができる。すなわち、ある転送時間区間に転送が必要なデータがなければ、ポストレコーディングファイル内に何もデータを記録する必要がなくなる。一方、この様なデータ転送管理情報が存在しない場合には、未使用データ領域をポストレコーディングファイル内に確保しておく必要がある。データ転送管理情報が無い場合は、固定ビットレートでポストレコーディングファイルのデータを転送することを前提とする必要がある。

【0236】

一方、図59は、ポストレコーディング用の記録領域ではなく、動画データ用の記録領域に対して空き領域ファイルを設けた例を示す。例えば、動画データおよび裏音声データがインターリーブされていたデータストリームが編集処理されて、動画データの前の部分と後ろの部分が削除された場合を考える。インターリーブされている動画部分のうち、編集処理により削除等され使用されなくなった部分は、動画データ用のディスク中の空き領域ファイルDISC0002. EMPを構成するデータとして取り扱われる。すなわち、空き領域ファイルによって特定される動画ファイルの部分は再生の対象とはならないと判断できる。

【0237】

上述の例は、インターリーブされるポストレコーディング用の記録領域のデータに対しても同様に適用できる。図60は、インターリーブ領域用の空き領域ファイルを設けた例を示す。動画データの例と同様に、インターリーブされていた領域のデータのうち削除等され使用されなくなった部分は、動画データ用の空き領域ファイルDISC0002. EMPを構成するデータとして取り扱うことができる。

【0238】

なお、空き領域管理ファイルDISC0002. EMP、およびDISC0003. EMPの一部分となったデータの記録領域は、そのままそのデータを保持していてもよいし、例えば撮影した静止画ファイル等の他のファイルを記録する領域として使用してもよい。

【0239】

なお、本発明の実施形態3においてノンインターリーブ方式でアフターレコーディングする場合に空き領域ファイルDISC0001. EMPから領域を切り出す例を説明したが、ディスクの空き領域があれば全く新規の未使用領域を割り当ててもよい。

【0240】

なお、本発明の実施形態において、裏音声データを記

録する領域には、音声だけでなく静止画データ、グラフィックスデータ、テキストデータ、動画データ、および実行プログラム等を記録してもよい。

【0241】

なお、本発明の各実施形態において、動画、静止画、グラフィックス等を記録する連続データ領域の最小長（最小サイズ）の単位は、転送時間、再生時間、および表示時間のいずれかであり、それぞれは数式で示したように換算可能である。また、さらに再生時間と転送時間については実施形態1で述べたようにシステムターゲットデコーダモデルにおける1秒の遅延を考慮する必要もある。

【0242】

また、各実施形態では、論理ブロックは32kバイト、セクタは2kバイトとしたが、論理ブロックサイズがセクタサイズの整数倍、例えば、論理ブロックが16kバイト、セクタは2kバイトであってもよい。また、論理ブロック、セクタが共に2kバイトであってもよい。

【0243】

また、各実施形態では、プレイリストファイルをQuickTimeフォーマットによって記述してもよい。または、各実施形態では、W3Cで規格化されたSMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) 言語で、動画ファイルと裏音声ファイルの同時再生（並列再生）タイミングを記述してもよい。これにより、動画ファイルと裏音声ファイルの関係を再生タイミング等の観点から明確に記述できる。例えば、映像ファイルの先頭からの経過時間および音声ファイルの先頭からの経過時間を指定することにより、同時再生の開始個所を指定することができる。また、SMIL言語を使用することにより、動画ファイル、裏音声ファイル、およびこのファイルをパソコンへ移動した場合でも、パソコン上のアプリケーションソフトのSMILプレーヤー等で再生可能になる。

【0244】

また、各実施形態においては、映像圧縮符号および音声圧縮符号はそれぞれMPEG2映像圧縮符号およびAAC圧縮符号であるとした。しかし、MPEG1映像圧縮符号またはMPEG4映像圧縮符号等や、MPEG-Audio圧縮符号、Dolby AC3圧縮符号、またはTwin-VQ圧縮符号等であってもよい。なお、各実施形態では、裏音声ファイルには動画に対する裏音声を記録するとした。しかし、動画とはタイミングが直接的には無関係な音楽（BGM等）を記録し、裏音声の再生と同じ方法によって再生してもよい。

【0245】

また、各実施形態では、ピックアップの最大移動時間は、読み込み時と書き込み時とで同じであるとしたが、異なってもよい。ただし、異なっている場合には、

ピックアップの最大移動時間として適切な方または大きい方を選択して、連続データ領域のデータサイズを求める必要がある。

【0246】

また上述した説明では、トランスポートストリームを構成する単位は188バイトのトランスポートパケットであるとした。しかし、トランスポートパケットの直前に4バイトの伝送タイミング情報（例えば27MHzのクロック値で表現された値）を付加して、合計192バイトの単位パケットを利用することもできる。

【0247】

さらに、これまでの説明において、トランスポートストリーム、プログラムストリームおよびエレメンタリストリームに代えて、QuickTimeストリームやISO Base Mediaフォーマットをベースとしたストリーム等の他のデータストリームを用いてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0248】

本発明は、ポストレコーディングによって録音された音声等と映像とを同期して再生できる処理を行う光ディスク装置に対して適用することができ、特に、比較的低速なシークタイムを有する安価な光ディスク装置であっても適用することができる。さらに、本発明は光ディスクにポストレコーディングを行うことができる光ディスク装置に対しても適用することができ、光ディスクの記録領域を効率的に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0249】

【図1】従来のデータ再生装置の機能ブロックの構成を示す図である。

【図2】映像と裏音声とを同期して再生するときのピックアップ130の動作順序を示す図である。

【図3】バッファメモリ172における映像データの符号量（データ量）と裏音声データの符号量（データ量）との時間遷移を示す図である。

【図4】本実施形態によるデータ処理装置の機能ブロックの構成を示す図である。

【図5】図4に示すデータ処理装置の記録機能に関する構成を示す図である。

【図6】データ処理装置によって生成されるMPEG-TSのデータ構造を示す図である。

【図7】MPEG-TSと、光ディスク131のデータ領域との関係を示す図である。

【図8】記録されたデータが光ディスク131のファイルシステムにおいて管理されている状態を示す図である。

【図9】各アロケーションディスクリプタのデータ構造を示す図である。

【図10】1ファイルと連続データ領域との関係を示す図である概念図である。

【図 11】図 4 に示すデータ処理装置のポストレコーディング機能に関する構成を示す図である。

【図 12】データ処理装置におけるポストレコーディング時のデータの流れを示す図である。

【図 13】裏音声データファイル内の TS のデータ構造および光ディスク 131 のデータ領域の関係を示す図である。

【図 14】図 4 に示すデータ処理装置の再生機能に関する構成を示す図である。

【図 15】データ処理装置におけるポストレコーディングされた裏音声を再生するときのデータの流れを示す図である。

【図 16】動画ファイルと裏音声ファイルを交互に記録する場合の記録ルールを示す図である。

【図 17】動画データと裏音声データとを含む TS のデータ構造を示す図である。

【図 18】映像と裏音声とを同期して再生するときのピックアップ 130 の動作順序を示す図である。

【図 19】バッファメモリ 164 における映像データの符号量（データ量）と裏音声データの符号量（データ量）との時間遷移を示す図である。

【図 20】映像と裏音声とを同期して再生するときのピックアップ 130 のより詳細な動作順序を示す図である。

【図 21】バッファメモリ 164 における映像データの符号量（データ量）と裏音声データの符号量（データ量）との時間遷移を示す図である。

【図 22】プログラムストリームのデータ構造を示す図である。

【図 23】インターリーブ方式で記録された映像データおよび音声データのデコーダモデルを示す図である。

【図 24】静止画を含むプログラムストリームに対応したデコーダモデルを示す図である。

【図 25】動画データと、裏音声データまたは静止画データ（またはグラフィックスデータ）とが物理的に離れた領域に記録されているときの再生モデルの例を示す図である。

【図 26】動画データと、裏音声データまたは静止画データ（またはグラフィックスデータ）とが物理的に連続した領域に記録されているときの再生モデルの例を示す図である。

【図 27】物理的に連続した領域に記録された動画データと裏音声データとを示す図である。

【図 28】VOBU の末尾に最大 15 個のダミーのダミーパケット（ダミーの V_PCK）を記録して VOBU の末尾を ECC ブロックの末尾に一致させる様子を示す図である。

【図 29】ダミーパケットとして使用する DVD-VR 規格 / DVD-Video 規格に準拠したビデオパック (V_PCK) のデータ構造を示す図である。

【図 30】ダミーパケットとして使用するサブピクチャパック (SP_PCK) のデータ構造を示す図である。

【図 31】最長シーク時間 Tseek とショートシーク時間 Tsj とを考慮したピックアップ 130 の動作順序を示す図である。

【図 32】インターリーブ領域をまたいで動画データを読み出すときのピックアップ 130 の動作順序を示す図である。

【図 33】動画データと裏音声データとがインターリーブされている連続データ領域と、異なる領域に記録された他の裏音声の連続データ領域とを示す図である。

【図 34】連続データ領域中の NA 個の裏音声データに代えて、NS 個の ECC ブロックから構成される静止画データが動画データにインターリーブされているデータ構造を示す図である。

【図 35】SCR 間隔と映像の再生時間との関係を示す図である。

【図 36】P-STD の機能ブロックの構成を示している。

【図 37】メディア情報ファイル MOVE0001.MIF によって管理される連続データ領域内の各種ファイルと、空き領域ファイルとを示す図である。

【図 38】メディア情報ファイルのデータ構造を示す図である。

【図 39】プレイリストファイルのデータ構造を示す図である。

【図 40】連続データ領域に格納される動画ファイルとインターリーブファイルの配置例を示す図である。

【図 41】連続データ領域に格納される動画ファイルとインターリーブファイルの他の配置例を示す図である。

【図 42】連続データ領域に格納される動画ファイルとインターリーブファイルのさらに他の配置例を示す図である。

【図 43】動画ファイルおよびインターリーブファイルを参照するメディア情報ファイルを示す図である。

【図 44】動画ファイルとインターリーブファイルとが参照するファイルであるときのメディア情報ファイルのデータ構造を示す図である。

【図 45】インターリーブファイル内の各種データの管理構造を示す図である。

【図 46】動画ファイルとともにインターリーブファイルを参照するプレイリストファイルのデータ構造を示す図である。

【図 47】実施形態 2 におけるインターリーブファイル内の各種データの管理構造を示す図である。

【図 48】プレイリストで参照されていない未使用領域のみが管理対象とされている様子を明確に示す図である。

【図 49】実施形態 2 におけるインターリーブファイル内の各種データの他の管理構造を示す図である。

【図 50】 空き領域ファイル DISC0001. EMP を、半径方向に関して光ディスクの記録領域のほぼ半分の位置に設けた例を示す図である。

【図 51】 映像と裏音声とを同期して再生するときのピックアップ 130 の動作順序を示す図である。

【図 52】 本実施形態におけるデータの他の読み出し手順を示す図である。

【図 53】 空き領域ファイル DISC0001. EMP を構成する空き領域 A～C を半径方向に関して異なる位置に配置した例を示す図である。

【図 54】 当初の空き領域ファイルの一部がポストレコーディングファイルとして構成された例を示す図である。

【図 55】 空き領域管理ファイルのデータ構造を示す図である。

【図 56】 メディア情報ファイルを設けないときのデータ構造の例を示す図である。

【図 57】 空き領域情報ファイルにデータ転送管理情報を設けた例を示す図である。

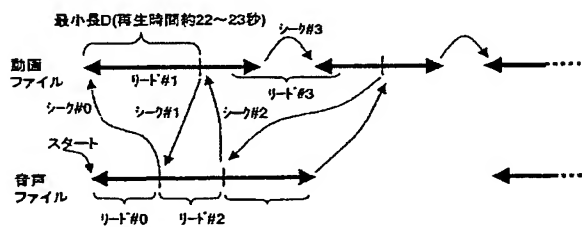
【図 58】 この様なデータ転送管理情報の例を示す図である。

【図 59】 動画データ用の空き領域ファイルを設けた例を示す図である。

【図 60】 インターリーブ領域用の空き領域ファイルを設けた例を示す図である。

【図 61】 ポストレコーディング情報ファイルを設けて、光ディスクの局所的な領域の使用状況を管理する例

【図 2】



【図 9】

アロケーション・ディスクリプタ	エクステント長
	エクステント位置

を示す図である。

【図 62】 ノンインターリーブ方式で記録された動画ファイルおよび裏音声ファイルの物理的なデータ配置および同時再生時の読み出し手順を示す図である。

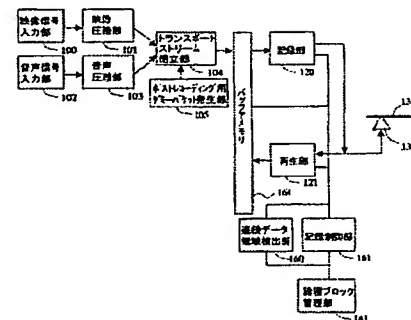
【図 63】 インターリーブ方式で記録された動画ファイルおよび裏音声ファイルを示す図である。

【符号の説明】

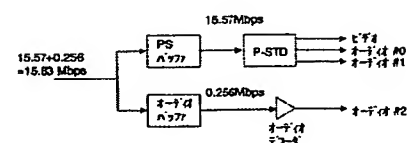
【0250】

- 110 映像表示部
- 111 映像伸長部
- 112 音声出力部
- 113 第1音声伸長部
- 114 第2音声伸長部
- 120 記録部
- 121 再生部
- 130 ピックアップ
- 131 光ディスク
- 140 再生制御部
- 141 論理ブロック管理部
- 160 連続データ領域検出部
- 161 記録制御部
- 162 ポストレコーディング用記録制御部
- 163 ポストレコーディング用再生制御部（同期再生制御部）
- 164 バッファメモリ
- 165 第1トランスポートストリーム分解部
- 166 第2トランスポートストリーム分解部

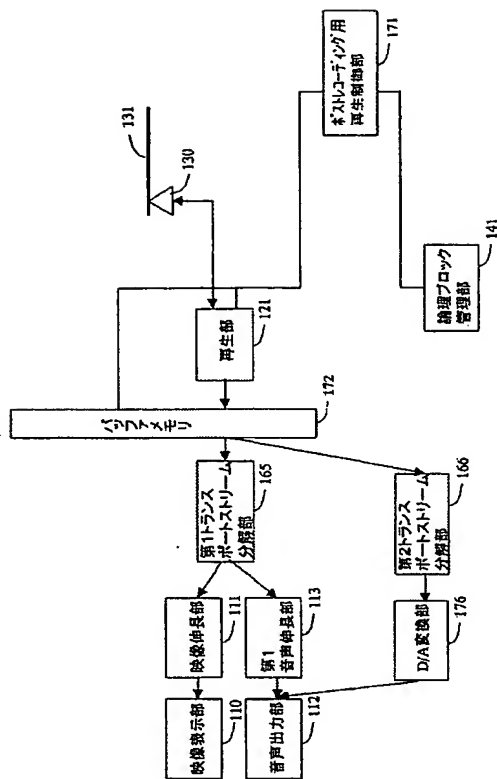
【図 5】



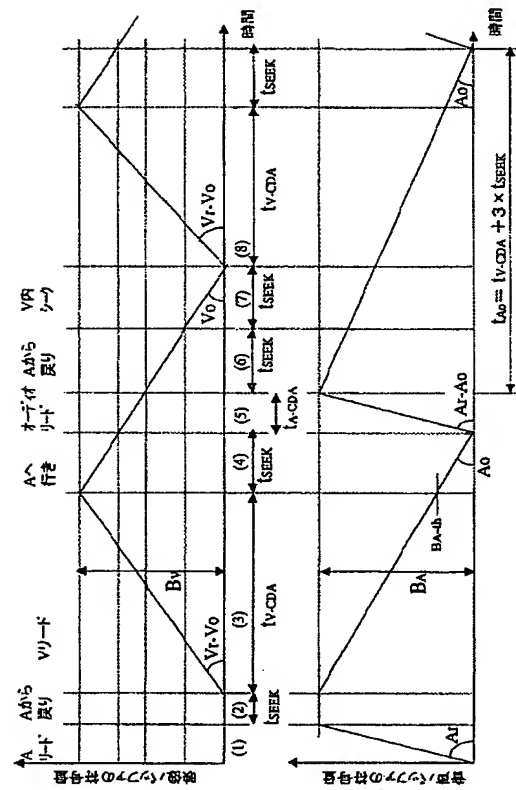
【図 23】



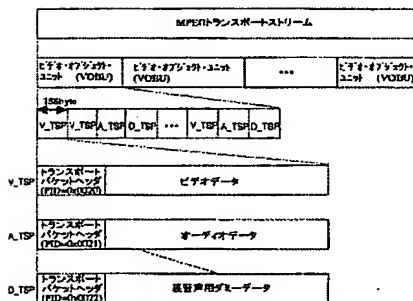
【図1】



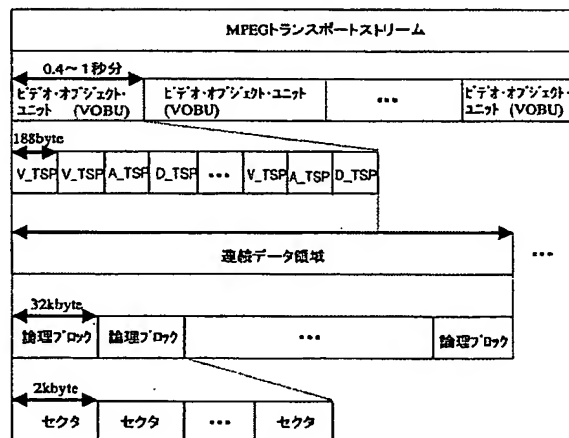
【図3】



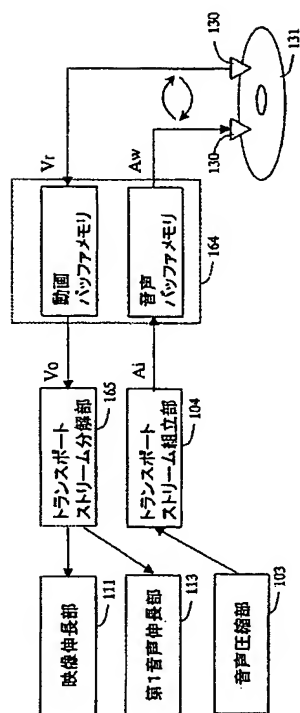
【図6】



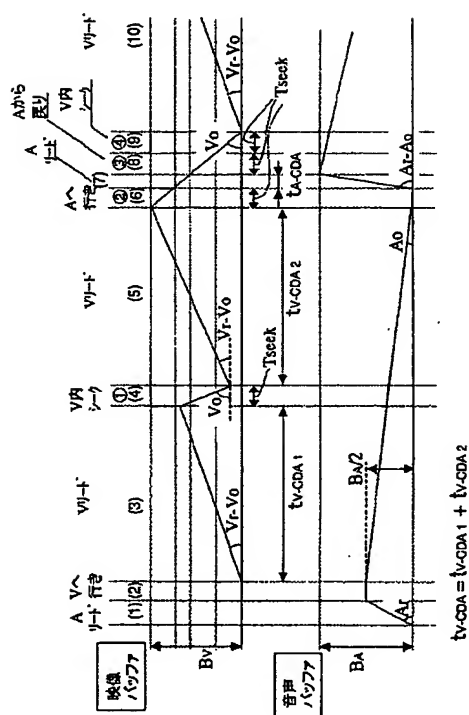
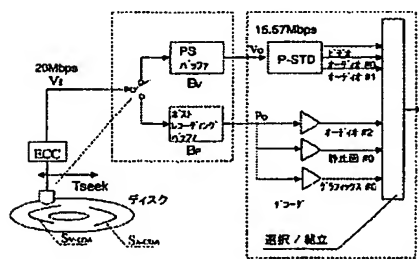
【図7】



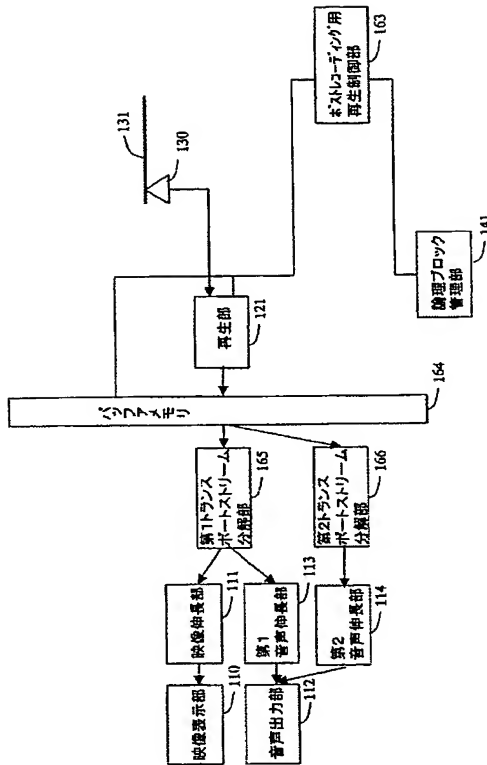
【図 12】



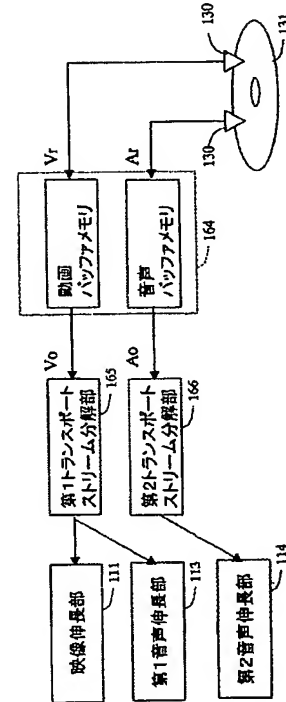
【图 19】


$$t_{V-CDA} = t_{V-CDA1} + t_{V-CDA2}$$


【図 14】

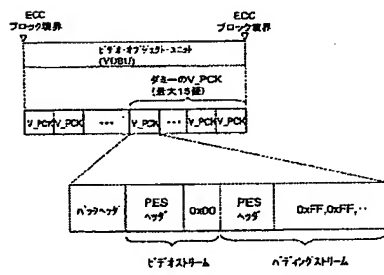


【図 15】

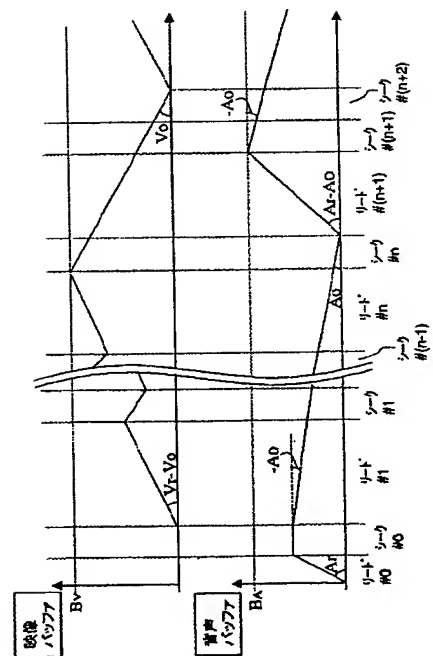
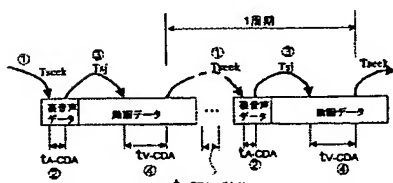


【图 2 1】

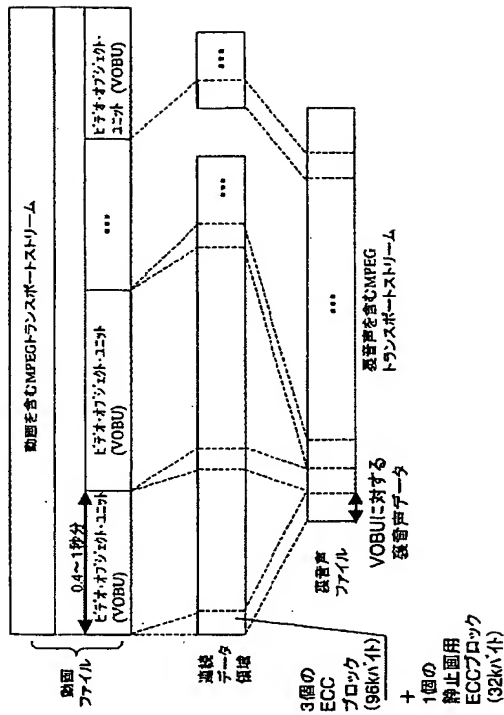
【图 29】



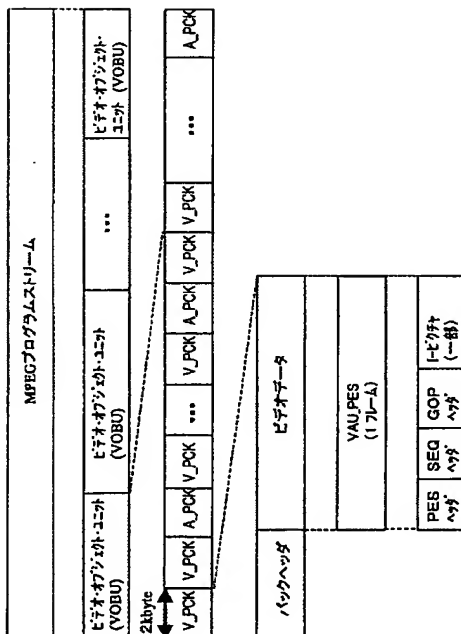
【図 3 1】



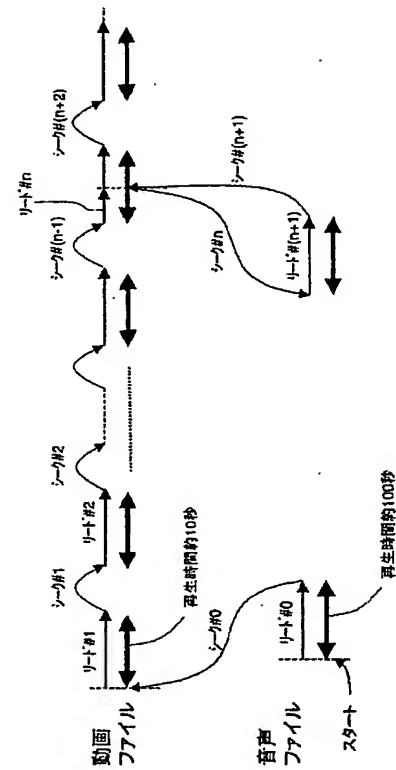
【図17】



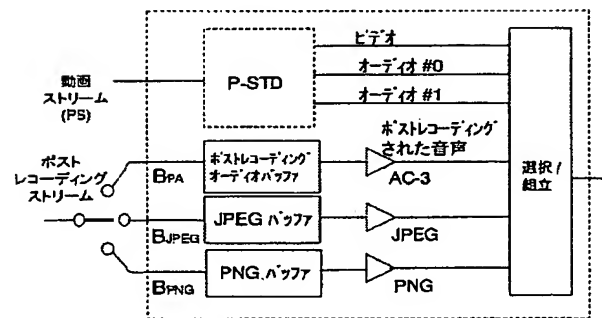
【図22】



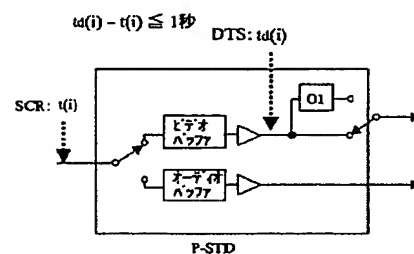
【図20】



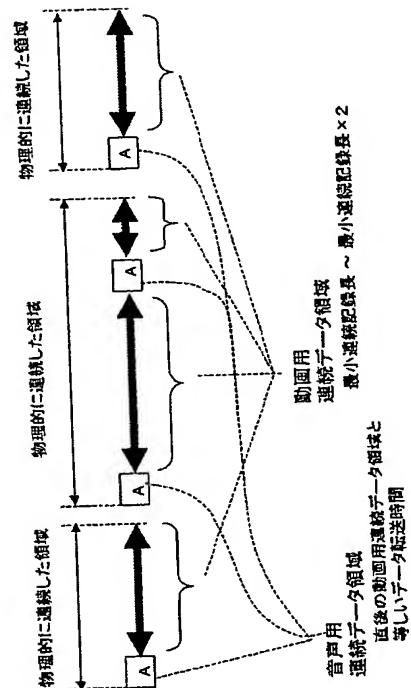
【図24】



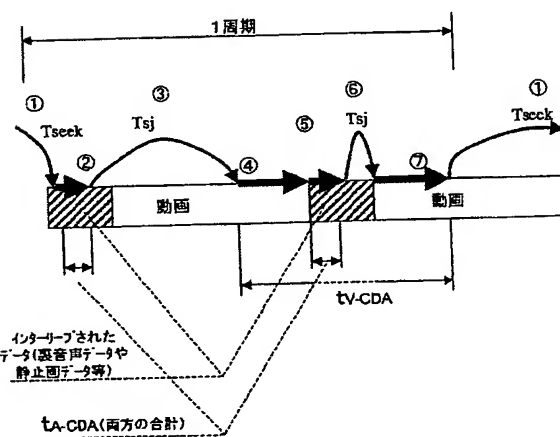
【図36】



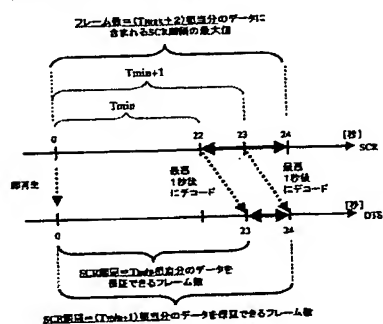
【图 27】



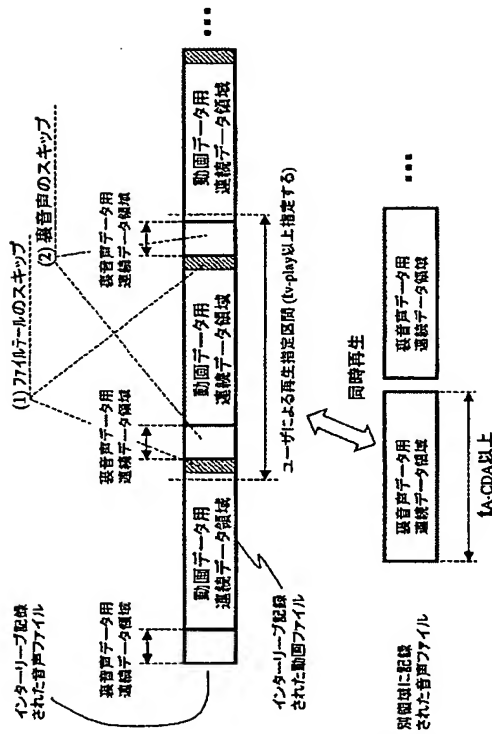
【図 3 2】



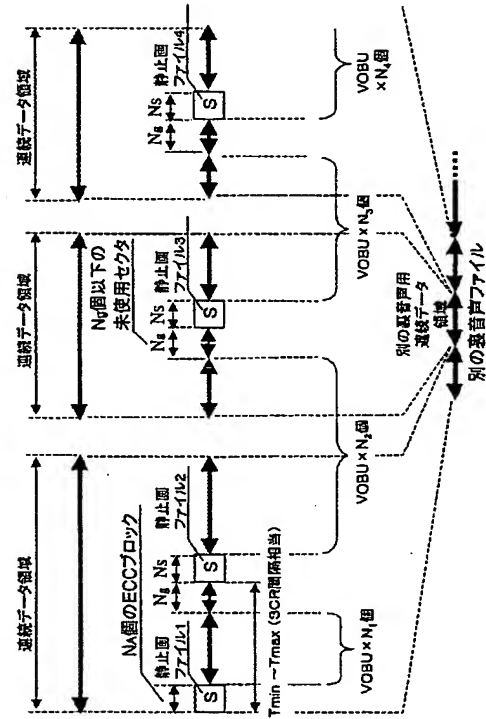
(Tnbe+1) 番車 S フレーム 数 < (Tnbe+2) 番車



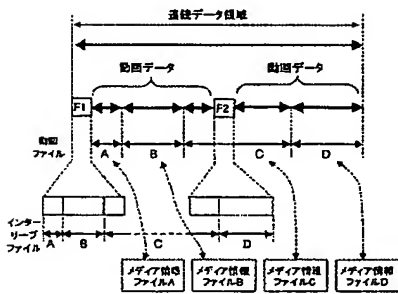
【図33】



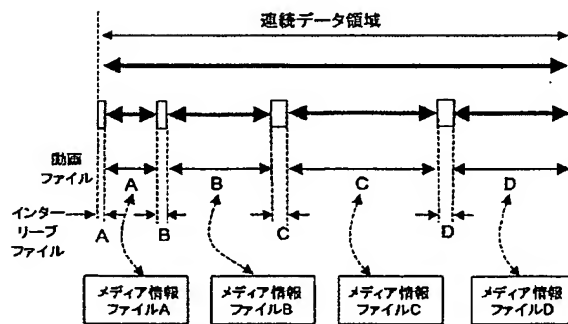
【図34】



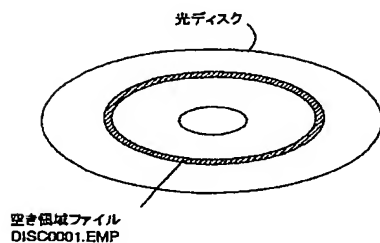
【図40】



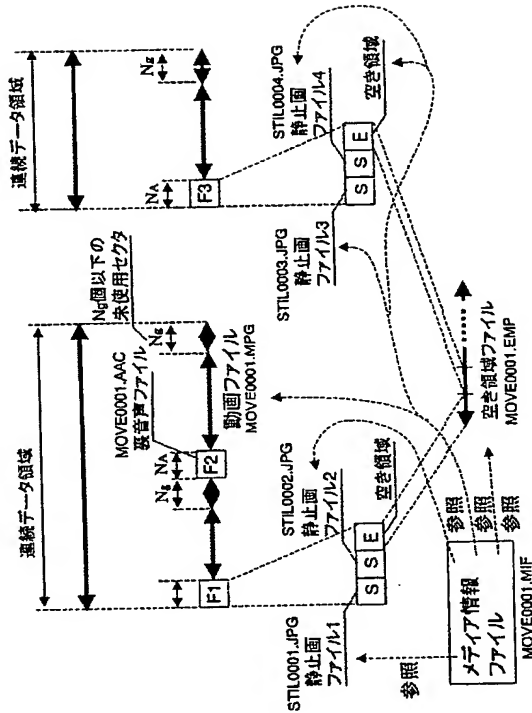
【図41】



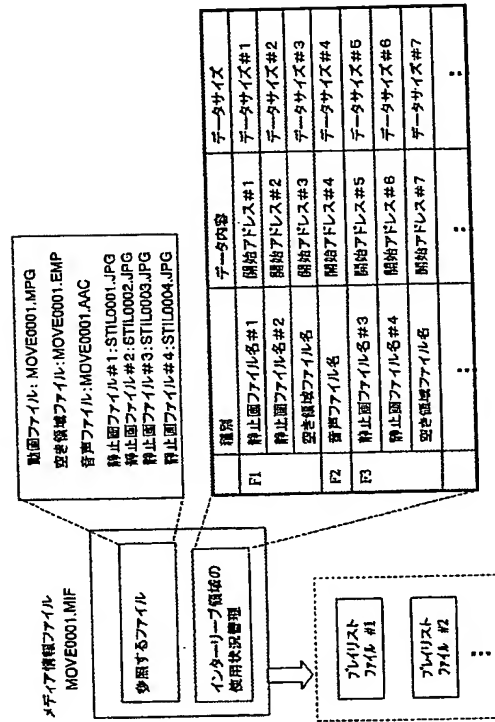
【図50】



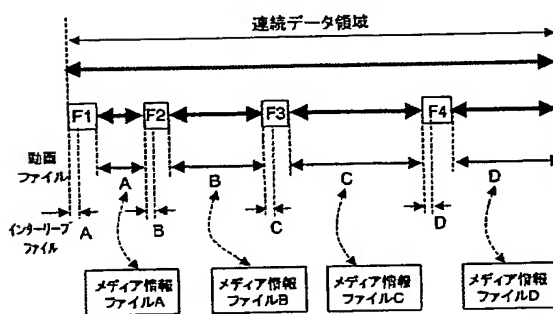
【図37】



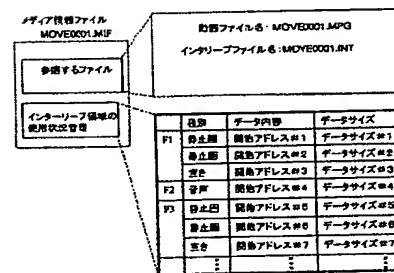
【図38】



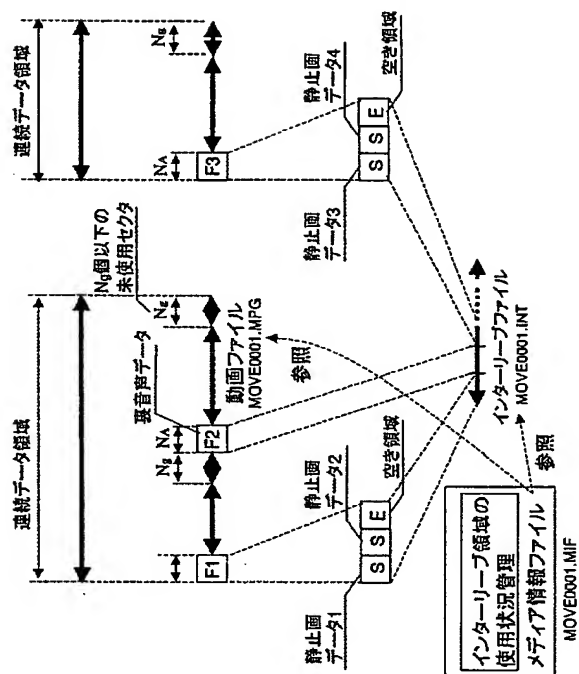
【図42】



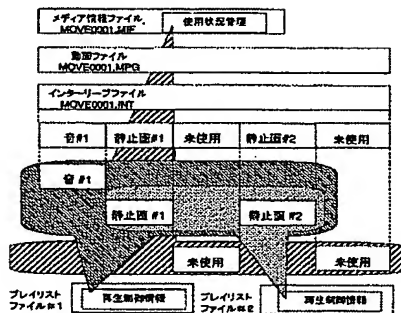
【図44】



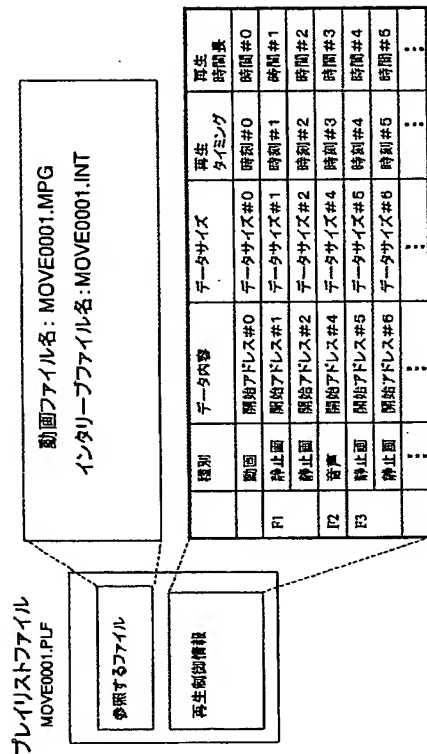
【図 4 3】



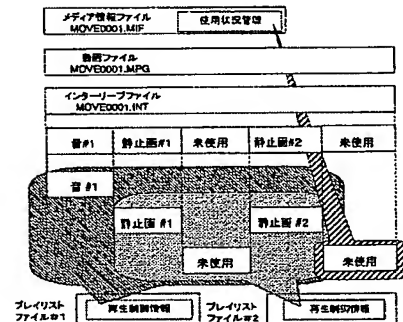
【图 47】



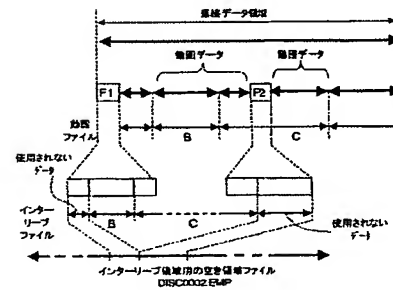
【図 46】



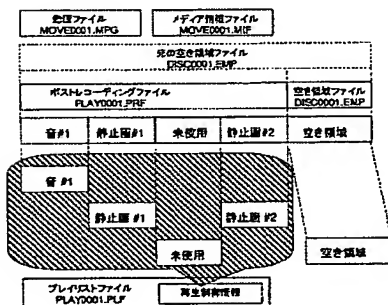
【図 48】



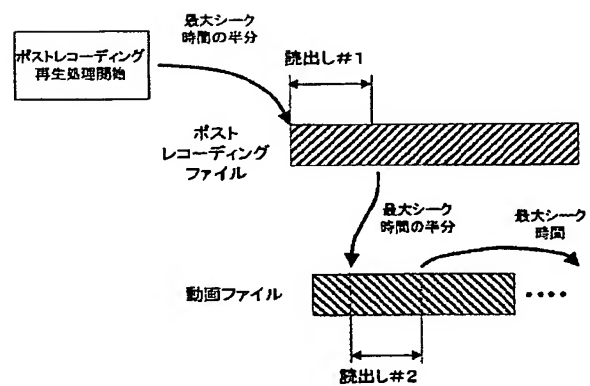
【図 60】



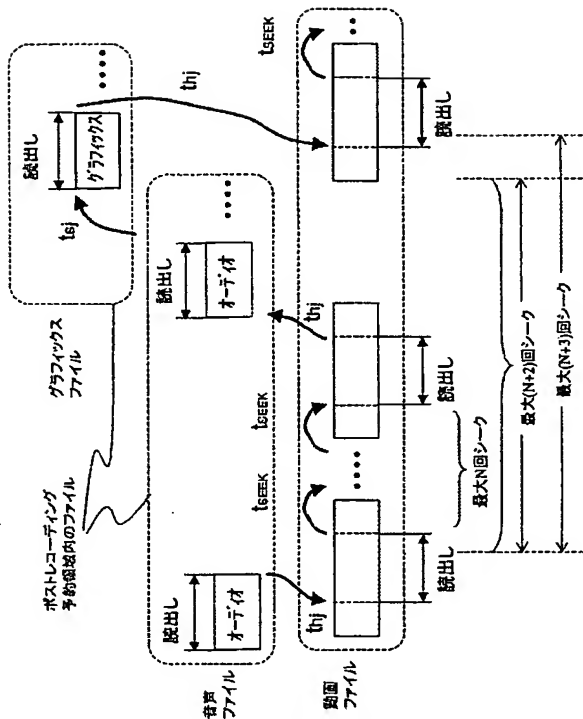
【図 49】



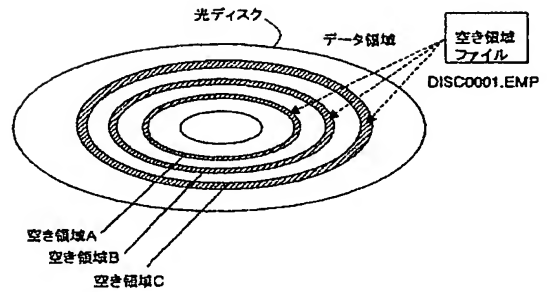
【図 51】



【図52】



【図53】

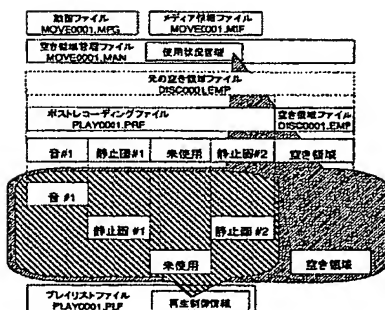


【図58】

データ転送管理情報

転送時間[秒]	データサイズ[バイト]	備考
5	1.28M	音声#1
5	1.28M	音声#1
6	1.28M	静止画#1
5	1.28M	静止画#1
5	0	無し
5	0	無し
5	1.28M	静止画#2
5	1.28M	静止画#2

【図54】

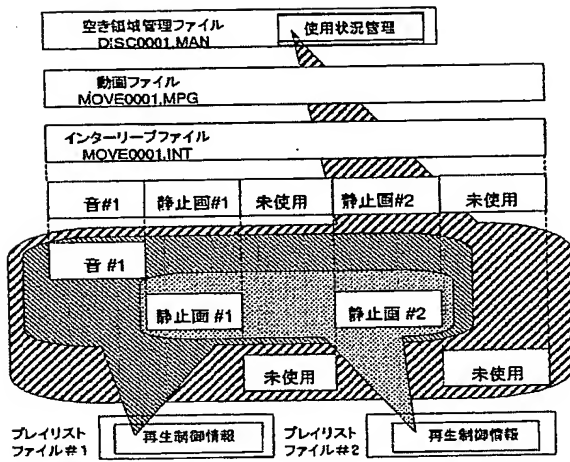


【図55】

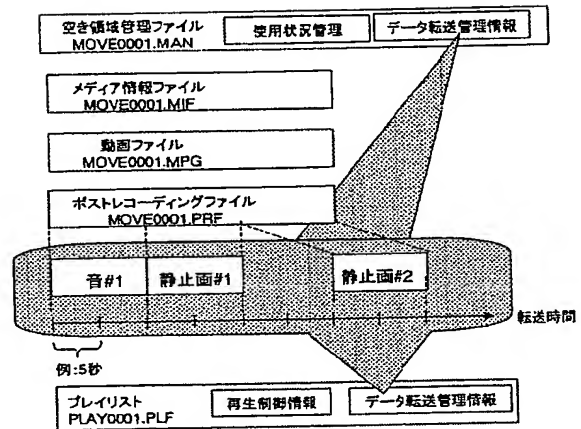
空き領域管理ファイル
DISC0001.MAN

空き領域管理ファイル DISC0001.MAN		
参照するファイル	空き領域ファイル名: DISC0001.EMP	
空き領域の使用状況管理		
種別	データ内容	データサイズ
静止画	開始アドレス#1	データサイズ#1
静止画	開始アドレス#2	データサイズ#2
空き	開始アドレス#3	データサイズ#3
音声	開始アドレス#4	データサイズ#4
静止画	開始アドレス#5	データサイズ#5
静止画	開始アドレス#6	データサイズ#6
空き	開始アドレス#7	データサイズ#7
...

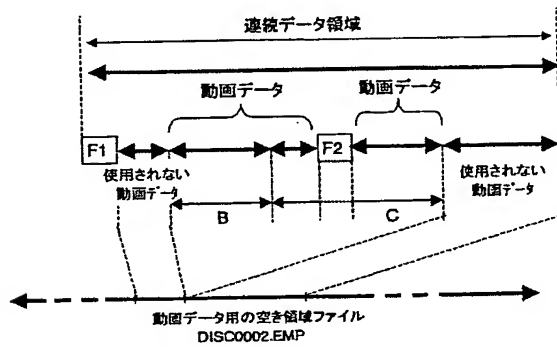
【図 56】



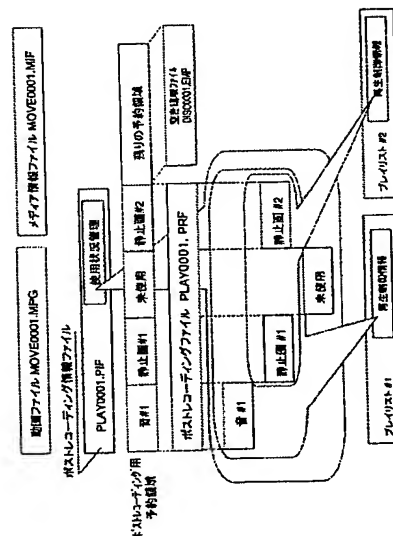
【図 57】



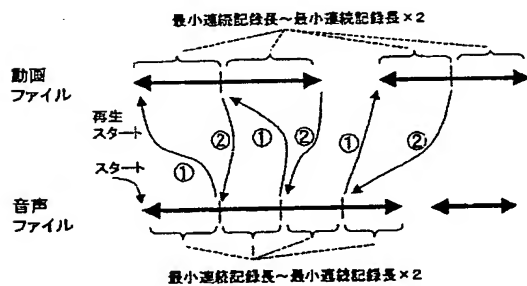
【図 59】



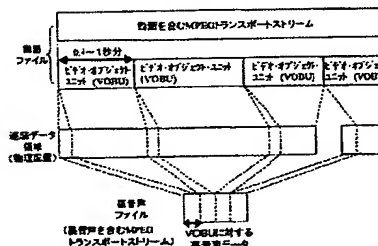
【図 61】



【図 62】



【図 63】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G 1 0 L 5/02

C

G 1 0 L 5/02

D

- (31) 優先権主張番号 特願2003-91170 (P2003-91170)
 (32) 優先日 平成15年3月28日 (2003. 3. 28)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-103950 (P2003-103950)
 (32) 優先日 平成15年4月8日 (2003. 4. 8)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-110103 (P2003-110103)
 (32) 優先日 平成15年4月15日 (2003. 4. 15)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-118281 (P2003-118281)
 (32) 優先日 平成15年4月23日 (2003. 4. 23)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-131345 (P2003-131345)
 (32) 優先日 平成15年5月9日 (2003. 5. 9)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-169071 (P2003-169071)
 (32) 優先日 平成15年6月13日 (2003. 6. 13)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-279836 (P2003-279836)
 (32) 優先日 平成15年7月25日 (2003. 7. 25)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (72) 発明者 中村 正

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

Fターム (参考) 5D044 AB05 AB07 BC06 CC06 DE03 DE12 DE24 DE38 DE49 DE92

FG21 GK08 HH05

5D045 AA01 DA00

5D110 AA17 AA27 AA29 BB01 CA06 DA11 DA12 DE01

THIS PAGE BLANK (USPTO)